JAN ŠKEŘÍK

PEP 42

Receptář pro elektrotechnika

SVTL Elektrotechnika



SNTL

PEP

PRAKTICKÉ ELEKTROTECHNICKÉ PŘÍRUČKY

Dosud vyšlé svazky:

1. Brand, I. a Hrbek, V.: **Montáž, provoz a údržba asynchronních a synchronních strojů**
2. Pohanka, J.: **Stavba síťových transformátorků**
3. Lavante, A., Sellner, V.: **Opravy televizních přijímačů**
4. Soukup, F.: **Příručka pro revizi elektrických zařízení**
5. Macháček, C.: **Rádce instalačního elektromontéra**
6. Přibyslavský, J. a kol.: **Příručka silnoproudé elektrotechniky**
7. Mikeš, J. a Picek, V.: **Rádce elektromontéra venkovních vedení nn**
8. Tříska, J.: **Montáž malých a středních transformoven**
9. Dietenbach, W. W.: **Příručka pro opravy přijímačů**
10. Knotek, J.: **Navíjení a převíjení asynchronních elektromotorků**
11. Soukup, F., Hrubeš, J., Zeman, S., Ruční, J.: **Údržba elektrických zařízení**
12. Klika, O.: **Jednoduchá telefonní a signální zařízení**
13. Makarius, K.: **Impregnace elektrických strojů a přístrojů**
14. Drábek, J.: **Opravy tranzistorových přijímačů**
15. Tříska, J.: **Jištění**
16. Soukup, F.: **Základní kurs elektrotechniky**
17. Petr, J. a kol.: **Montáž a údržba elektrických přístrojů pro automatizaci**
18. Dörnhöfer, M., Hatlar, L., Weinwurm, P.: **Využití základních materiálů ve slaboproudém průmyslu**
19. Čermák, J.: **Měření a zkoušení tranzistorů**
20. Přibyslavský, J. a kol.: **Rádce elektromontéra kabelů**
21. Pavlák, M., Vrchovský, M.: **Opravy elektrické výzbroje motorových vozidel**
22. Přibyslavský, J.: **Elektrické pohony asynchronními motory**
23. Vašíček, A.: **Typizované napájecí transformátorky a vyhlazovací tlumivky**
24. Buxbaum, K.: **Svítící trubice**
25. Eichler, J.: **Demodulační obvody**
26. Barták, S., Michal, J., Philipp, Z.: **Mezifrekvenční zesilovače**
27. Hašek, J.: **Materiály pro techniku velmi krátkých vln**
28. Mikeš, J.: **Elektrotechnické měření pro montéry**
29. Kvítek, E., Slezák, J., Staněk, M.: **Vstupní obvody přijímačů**
30. Oravský, D., Svatoň, V., Vamela, L., Coch, K.: **Televizní obvody**
31. Knotek, J.: **Navíjení a převíjení univerzálních motorků a dynam**
32. Hoffner, V.: **Směšovače a oscilátory**
33. Hälbig, O. a Kolář, J.: **Lepidla a tmely v elektrotechnice**
34. Petřina, J.: **Konstrukce a spolehlivost elektronických zařízení**
35. Slezák, L.: **Výstupní transformátorky**
36. Felix, J.: **Rádce pracovníka se zvukem**
37. Klika, O., Šiberle, H.: **Technologie drátových spojů**
38. Šílha, J.: **Elektrická zařízení jeřábů**
39. Soukup, F.: **Elektrické instalace v dřevěných budovách**
40. Hofhans, A.: **Magnetofony, jejich opravy a údržba**
41. Kolektiv: **Elektrické instalace v průmyslu**
42. Škeřík, J.: **Receptář pro elektrotechnika**
43. Rous, B.: **Sklo v elektronice**
44. Vamela, L.: **Nastavování a slaďování televizních přijímačů**
45. Tříska, J.: **Zapojování asynchronních motorů**
46. Cocký, V., Čuchna, N., Huber, I.: **Opravy televizních přijímačů**
47. Sieber, B., Drábek, J.: **Navrhování tranzistorových přijímačů**
48. Ulrich, V.: **Opravy domácích elektrických spotřebičů**
49. Čermák, J., Navrátil, J.: **Tranzistorová technika**
50. Tříska, J.: **Uvádění elektrických zařízení do provozu**
51. Vágner, J.: **Polovodičové usměrňovače**
52. Vít, V.: **Synchronizace a rozklady televizních přijímačů**
53. Kolektiv pracovníků ÚTD.: **Revise elektrických zařízení a hromosvodů**
54. Šula, O.: **Příručka osvětlovací techniky**
55. Černý, J., Vrba, S.: **Údržba elektrických zařízení obráběcích strojů**
56. Roškota, S., Šustr, K.: **Vodiče a kabely**
57. Švanda, V., Přibyslavský, J.: **Instalace silovými kabely 750 V**
58. Bělov, A.: **Provoz akumulátorů**
59. Soukup, F.: **Poruchy elektrických zařízení, rychlé zjištění a odstranění**
60. Brda, J.: **Gramofony, mikrofony, jejich provoz a opravy**
61. Černý, V., Čuchna, N., Michálek, M.: **Opravy rozhlasových přijímačů**
62. Sládek, D.: **Příručka elektromontéra domovních instalací**
63. Eliáš, J., Nováček, J.: **Návrh a montáž hromosvodů**
64. Chvátal, J., Kabrna, L.: **Tabulky pro navrhování a stavbu el. zařízení**
65. Schneiderka, M.: **Hledání poruch silových kabelů**
66. Válek, Z., Hlavín, O. a kol.: **Údržba elektrických zařízení v malých a zemědělských závodech**
67. Slavík, V.: **Údržba obloukových svářeček**
68. Tříska, J. a kol.: **Schémata spojení elektrických silových zařízení**
69. Novotný, V.: **Uzemnění a jeho měření**
70. Pauza:
71. Šustr, K., Roškota, S.: **Instalace silnoproudých a sdělovacích vnitřních rozvodů**
72. Novotný: **Elektroinstalační materiál**

04-527-74
05/33 Kčs 30,00-I

42

JAN ŠKEŘÍK

RECEPTÁŘ PRO ELEKTROTECHNIKA

SNTL

JAN ŠKEŘÍK

Receptář pro elektrotechnika

Druhé, přepracované a doplněné vydání

PRAHA 1974

SNTL – NAKLADATELSTVÍ
TECHNICKÉ LITERATURY

Příručka obsahuje podrobné předpisy pro přípravu různých vyzkoušených a v provozu osvědčených prostředků na lepení, tmelení, čištění kovů, skla, dřeva a jiných materiálů, jejich povrchovou úpravu a pájení. Jsou zde popsány i speciální inkousty, různé mazací prostředky, nátěrové hmoty, impregnační prostředky a problematika výroby plošných spojů.

Publikace je určena technikům, mistrům, dělníkům a zlepšovatelům pracujícím v elektrotechnickém průmyslu a širokému okruhu zájemců o nejrůznější návody a recepty.

Lektor: Ing. Alexandr Tatárek

Redakce elektrotechnické literatury — hlavní redaktor Ing. Dr. František Kašpar, DrSc.
Odpovědný redaktor Ing. Josef Ŕtha

PŘEDMLUVA

Rozvoj technické úrovně všech průmyslových odvětví způsobuje, že při řešení praktických úkolů mizí hranice mezi jednotlivými specializovanými obory a při hledání nových nejschůdnějších cest dalšího vývoje se tyto obory navzájem prolínají.

Chemie proniká stále více do všech oborů lidské činnosti, do všeho našeho života, a proto dnes mnoho průmyslových pracovníků využívá při své práci různé chemické prostředky, bez kterých by často svoje úkoly nemohli ani plnit. Také v elektrotechnickém průmyslu se chemické prostředky stávají nejenom pomocnou složkou, ale i podstatnou částí výroby, neboť spolu s fyzikálními prostředky ovlivňují rozhodující měrou jakost výroby.

Proto je tento receptář, zabývající se chemickými prostředky určen především pracovníkům v elektrotechnickém průmyslu. Tím není řečeno, že využití příručky je omezeno pouze na tento obor. Také pracovníci z jiných oborů mohou příručku využívat při své práci, ať jde o pracovníky v dílnách, laboratořích nebo ve výzkumu. Rovněž školy s polytechnickou výukou, učňovská učiliště a svazarmovské kluby najdou v příručce mnoho podnětů pro svoji práci.

Pro novátory a zlepšovatele je kniha také užitečná, neboť v ní naleznou mnoho zajímavého a upotřebitelného při odstraňování různých výrobních nesnází a závad; může též přispět v mnoha případech k nalezení nových výrobních možností, výhodnějších úprav a materiálových náhrad.

Vzhledem k tomu, že rozsah knihy dovolil uvést jen nejdůležitější recepty a návody, je připojen na konci seznam doporučené odborné literatury.

Pokládám za povinnost na tomto místě poděkovat lektorovi rukopisu Ing. A. Tatárkovi za pečlivé prostudování a věcné připomínky, které podstatně přispěly ke zdokonalení této knížky.

Autor

OBSAH

ÚVOD

Příručka obsahuje 1043 výrobních receptů a technologických předpisů pro přípravu nejrůznějších pomocných chemických látek, používaných převážně v elektrotechnice. Celý receptář je rozdělen do 27 samostatných kapitol, ve kterých jsou probrány různé tematické obory a základní druhy chemických prostředků. Ty se podrobně dále popisují v jednotlivých menších částech a statích, na které jsou kapitoly rozděleny.

Vzhledem k hlavnímu poslání receptáře jsou v každé části uvedeny především výrobní předpisy, receptury a technologické návody umožňující v podmínkách běžné laboratorní, dílenské i amatérské praxe přípravu a zpracování širokého sortimentu nejrůznějších chemických prostředků.

Tam, kde je to účelné a pro využití v technické praxi nutné, jsou kromě receptů uvedeny též přehledy obdobných komerčních výrobků spolu s jejich názvem, označením výrobce nebo distribučního podniku, a udáním specifických vlastností a způsobu použití. To přichází v úvahu hlavně u speciálních prostředků a látek, jako jsou např. epoxidové a polyesterové pryskyřice, nátěrové hmoty, lepidla na termosety a termoplasty apod.

Všechny výrobní předpisy jsou v receptáři sestaveny tak, aby výtěžek (tj. konečné množství vyrobené látky) tvořil ucelenou jednotku — u tuhých látek 1 kg, u tekutých prostředků 1 l. Toto zjednodušení usnadňuje přípravu větších i menších dávek a odstraňuje zdlouhavé přepočítávání.

Popsané výrobní recepty, většinou podložené vlastními zkušenostmi autora a ověřené ve výrobě, předpokládají jen základní laboratorní a dílenské pomůcky. Předpisy jsou voleny tak, aby nebylo u většiny výrobních postupů třeba složitých a nákladných přístrojů nebo výrobních aparatur.

Základní pomůckou jsou přesné laboratorní váhy, na kterých se odvažují veškeré potřebné složky. Postačí běžný typ pro množství do 500 g, maximálně 1 000 g. Tekutiny se odměřují nejlépe v odměrných skleněných válcích a jejich hustota se měří hustoměry různých rozsahů.

Rozpouštění, vaření a téměř všechno zahřívání tekutin se provádí většinou v laboratorním chemickém sklu, varných baňkách normálních a Erlenmayerových (kónických), kádinkách a širších zkumavkách. Pasto-

vité hmoty se mísí, zahřívají a odpařují buď v porcelánových a smaltovaných odpařovacích miskách, nebo v železných, mosazných a nerez nádobách. Práškovité složky lze mísit a roztírat na jemné prášky v porcelánových nebo skleněných třecích miskách těrkami, tvrdé materiály se mohou drtit v kovových hmoždířích.

Zahřívání se děje většinou nad plynovým kahanem (Bunsenův, Tecluho, Meckerův apod.) na kovové třínožce nebo na kuchyňském plynovém nebo elektrickém vařiči s krytou spirálou. Skleněné nádoby se před přímým plamenem chrání podloženou azbestovou drátěnou síťkou. Vodní lázeň je k dispozici buď originální laboratorní, nebo ji lze vytvořit z větší kovové smaltované nádoby (často postačí kuchyňský hrnec) naplněné vodou a zahřívané na vařiči. Do ní se nádoba určená k zahřívání ponoří.

Pro mořicí, oxidační, galvanické, pokovovací a jiné lázně se při malém rozsahu prací používají skleněné, kameninové, porcelánové nebo novodurové vaničky, větší krystalizační misky a kádinky. Při větším provozu se doporučuje použít vany, vyrobené speciálně k tomu účelu z vhodných materiálů (podrobný přehled je uveden v kapitole X).

Tekutiny se filtrují většinou normálním filtračním papírem, buničinou nebo skelnou vatou ve skleněných nálevkách, upevněných v laboratorních stojanech nad zásobní nádobou. K míchání se nejčastěji používají buď skleněné, kovové a někdy i dřevěné tyčinky, nebo míchadla z plastických hmot (plexisklo, novodur apod.). Pastovité látky lze míchat porcelánovými těrkami, kopistmi a špachtlemi.

Materiály se taví a žíhají ve speciálních tavicích kelímcích (tyglících) z porcelánu, keramiky, šamotu, oceli, grafitu atd. nad plynovým kahanem. Nepostačí-li tato teplota, použije se plynová nebo elektrická tavicí pícka, popř. malá kovářská výheň. S rozpálenými tyglíky se manipuluje pomocí dlouhých chemických železných kleští.

Pro sušení je nejvýhodnější laboratorní elektrická sušárna, která je většinou v laboratořích i dílnách k dispozici. Pro amatérské účely často postačí plynová (elektrická) kuchyňská trouba na pečení. Má-li se sušit proudem horkého vzduchu, pro dílenskou, laboratorní i amatérskou potřebu plně vyhoví elektrický vysoušeč vlasů.

Hotové chemické výrobky se uskladňují v nejrůznějších nádobách odpovídajících tvarem vlastnostem vyrobené látky, to znamená tekuté v lahvích s úzkým hrdlem se zabroušenou nebo šroubovou zátkou (světlých nebo — je-li předepsáno — tmavých, většinou hnědých), pastovité v kelímcích se šroubovým uzávěrem a tam, kde to povaha látky dovolí, v dobře uzavíratelných plechovkách. Sypké a tuhé hmoty se uskladní v lahvích se širokým hrdlem, kelímcích nebo plechových krabicích s uzávěrem.

Při výrobě popsaných chemických prostředků je nutné věnovat pozornost bezpečnostním opatřením a dbát příslušných předpisů, protože

mnohé použité chemikálie jsou značně hořlavé, zdravotně závadné, popř. i prudce jedovaté. Pracovat s nimi má pouze odborník či kvalifikovaný pracovník, nebo musí být alespoň při takových pracích osobně přítomen na pracovišti.

Rychlou orientaci v příručce usnadní podrobný obsah na počátku receptáře, kde jsou základní kapitoly i jejich jednotlivé části přehledně seřazeny a očíslovány.

I. PROSTŘEDKY PRO ZÁKLADNÍ ČIŠTĚNÍ MATERIÁLŮ

1. Tuhá a prášková čistidla na kovy

1. Tuhé univerzální čistidlo

Ve větší porcelánové misce se dobře rozetře (se 600 ml vody):
120 g dextrinu
400 g jemné křídy
60 g uhličitanu hořečnatého
140 g křemenné hlinky
Po důkladném rozhnětení se ze směsi vytvoří požadované tvary (hranolky, kostky), které se suší a uskladní.

2. Tuhé mýdlové univerzální čistidlo

V široké porcelánové misce se za tepla rozpustí ve 100 ml vody 600 g jádrového mýdla a po úplném rozpuštění se přidává po částech za stálého míchání:
100 g křídy srážené
60 g páleného magnézia
40 g vinného kamene (kyselého vínanu draselného)
Dobře promísenou hmotu odlijeme do formiček nebo po vychladnutí krájíme na požadované tvary.

3. Tuhé mýdlové čistidlo na hliník

V porcelánové misce se za tepla rozpustí asi ve 100 ml vody 500 g jádrového mýdla. Po dokonalém rozpuštění se přidá:
60 g kysličníku hořečnatého
60 g kysličníku křemičitého
60 g kyseliny vinné
60 g práškové křídy
Po dokonalém prohnětení nechá se směs vychladnout a pak se krájí na potřebné kusy.

4. Tuhé mýdlové čistidlo na hliník

V širší porcelánové misce se rozpustí za mírného zahřívání asi ve 150 ml vody 600 g jádrového mýdla. Po rozpuštění se přidá následující směs, která se předem připraví v třecí misce:
80 g kyseliny citrónové
70 g kysličníku hořečnatého
80 g uhličitanu vápenatého sráženého
60 g infuzoriové hlinky
Směs se dobře promísí a za tepla odlévá do forem nebo misek, kde se nechá vychladnout. Ztuhlé čistidlo se nakrájí na potřebné kusy.

5. Tuhé mýdlové čistidlo na stříbro

V širší porcelánové misce nebo smaltované nádobě se za tepla rozpustí asi ve 100 ml vody 300 g bílého mýdla. Do získaného roztoku se po částech přidává:
150 g kyseliny šťavelové
500 g uhličitanu vápenatého
Směs se dobře roztírá až vznikne homogenní čistidlo, které se nechá vychladnout a formuje do potřebných tvarů.

6. Tuhé mýdlové univerzální čistidlo na kovy

V široké porcelánové misce se za tepla rozpustí ve 100 ml vody 850 g jádrového mýdla. Do rozpuštěné směsi se přidá: 80 g kysličníku železitého a 20 g uhličitanu amonného. Po rozmíchání a ochlazení se krájí čistidlo na požadované tvary.

7. Tuhé univerzální čistidlo na kovy

Na mírném plameni se roztaví:
500 g oleinu
120 g stearinu
Po rozmíchání se přidá k horké směsi 380 g křemenné hlinky, znovu se rozetře, odleje do formiček nebo ručně tvaruje a nechá vychladnout.

8. Práškové čistidlo na hliník

V třecí misce se mísí:
400 g kysličníku hořečnatého
600 g jemné práškové křídy
Dobře rozetřená směs se prosije hustým mlynářským sítem.

9. Práškové čistidlo na stříbro

V třecí misce se dobře rozetře:
780 g křemenné hlinky
100 g práškové jemné křídy
120 g pařížské červeně
Po dokonalém promíchání se prášková směs prosije hustým sítem (nejlépe z mlynářského hedvábí).

10. Práškové čistidlo na nikl

V porcelánové misce se dobře promísí a rozetře:
450 g křemenné hlinky
170 g kysličníku hořečnatého
380 g pařížské červeně
Získané práškové čistidlo se po rozmíchání prosije hustým sítem.

11. Práškové čistidlo na měď a mosaz

V třecí misce se důkladně rozetře a promísí:
400 g vinného kamene
200 g pařížské červeně
400 g křemenné hlinky
Hotový prášek se prosívá hustým sítem.

12. Práškové čistidlo na měď

V porcelánové třecí misce se smísí:
400 g práškového kysličníku křemičitého
300 g kyselého síranu sodného
200 g infuzoriové hlinky
100 g práškové pálené sádry

Po dobrém promísení a rozetření se hotový čisticí prášek uskladní v dobře uzavřené plechovce nebo láhvi.
Při čištění měděných součástí, dílců nebo nádob se k čistidlu přidává malé množství vody.

2. Tekutá a pastovitá čistidla na kovy

13. Tekuté univerzální čistidlo

V porcelánové třecí misce se smísí 300 g plavené křídy s 30 g oleinu a za stálého míchání se přidá 300 ml denaturovaného etylalkoholu. Do promíchané směsi se přidá 150 ml vody a 150 ml čpavku 25%. Vše se znovu dobře promísí a přelije do zásobní láhve se širokým hrdlem. Před použitím je třeba celou směs znovu dobře promíchat.

14. Tekuté univerzální čistidlo

V široké porcelánové misce se rozpustí v 600 ml vody, ohřáté na 70 °C, za míchání:
25 g kyseliny šťavelové
25 ml etylalkoholu denaturovaného
360 ml čpavku 4%
65 g oleinu
K hotovému roztoku se přisype 150 g kaolínu a 150 g křemenné hlinky. Vše se dobře promíchá a slije do zásobní láhve. Před použitím je třeba čistidlo dobře rozmíchat.

15. Tekuté čistidlo na měď a mosaz

V 800 ml vody se rozpustí 60 g kyseliny šťavelové. Po úplném rozpuštění se přimísí 150 g jemně rozetřené infuzoriové hlinky a vše se dobře promíchá.

16. Tekuté čistidlo na stříbro

Velmi účinný prostředek na čištění stříbrných nebo postříbřených součástí:
860 ml vody

80 g thiomočoviny
10 g Syntaponu L (smáčedla)
Po úplném rozpuštění se po malých částech za stálého míchání přidává 60 g koncentrované kyseliny solné. Hotový roztok se nechá ustát a po vyčeření se slije do zásobních lahví.

17. Pastovité čistidlo na barevné kovy

V široké porcelánové misce se roztaví:
100 g parafínu
200 g oleinu
200 g loje
Do roztavené směsi se po částech přidává za stálého promíchávání 500 g sráženého uhličitanu vápenatého. Homogenní pastovitá hmota se přelije do kelímků se širokým hrdlem.

18. Pastovité čistidlo na ocel a železo

V kádince se nejprve smísí:
36 g talového oleje
36 g terpentýnu
38 g amoniaku
360 ml vody
Hotový roztok se přilévá do třecí misky a roztírá se s následující směsí:
120 g uhličitanu vápenatého
200 g jemného siliciumkarbidu č. 300
120 g jemně mletého skelného prášku
80 g práškového grafitu
Vznikne homogenní pastovitá látka bez hrudek a tuhých částí. Dobře prohnětená pasta se uschová v kelímcích se širokým hrdlem.

19. Univerzální čisticí pasta

V porcelánové misce se rozetře:
500 g technické vazelíny
100 g petroleje
200 g práškové křídy
200 g křemenné hlinky
100 g pemzového prášku
Hotová pasta se uschová v kelímku nebo plechovce.

20. Univerzální čisticí pasta

V široké porcelánové misce se roztaví:
150 g oleinu
40 g stearinu
50 g ceresinu
Do roztavené a promíchané směsi se přidá 300 g technické vazelíny a směs se důkladně rozetře. Nakonec se přisype po částech 300 g práškové křídy a 200 g křemenné hlinky. Vše se znovu důkladně rozmíchá až je pasta zcela homogenní. Vyrobená pasta se přelije v teplém stavu do zásobní nádoby se širokým hrdlem.

21. Univerzální čisticí pasta

Ve 250 ml vody se rozmíchá 200 g jádrového mýdla a 20 g bramborové moučky na homogenní hmotu. Pak se po částech za stálého míchání přisypává 400 g jemně mletého pemzového prášku, 80 g jemného siliciumkarbidu a 80 g anglické červeně. Po novém rozetření v třecí misce je čisticí pasta hotova. Pastu lze uskladnit v láhvi se širokým hrdlem nebo plechovce.

3. Čisticí prostředky na sklo, keramiku a porcelán

Uvedené materiály patří mezi hojně používané hmoty v elektrotechnickém průmyslu. Setkáváme se s nimi ve výrobě, v dílnách i v laboratořích. Sklo je jedním ze základních materiálů pro výrobu světelných zdrojů, elektronek, obrazovek; používá se též pro účely izolační a v chemické a vakuové laboratoři je nejrozšířenějším materiálem, který slouží k výrobě různých součástí, zařízení, přístrojů, laboratorních nádob apod.

Rovněž porcelán a keramika se používá v elektrotechnickém průmyslu. Vzhledem k tomu, že v tomto průmyslovém odvětví je jakost výrobků značně ovlivněna čistotou použitých materiálů, musí se před použitím důkladně očistit od prachu a mastných nečistot.

K odmašťování se nejčastěji používají tato organická rozpustidla:
čistý benzín,
tetrachlormetan,
trichloretylén,
aceton,
éter,
chloroform.

Při práci je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, neboť ve většině případů jde o hořlaviny I. třídy anebo o látky s výpary zdravotně závadnými.

Nejsou-li součásti a dílce ze skla, keramiky a porcelánu příliš znečištěny, postačí použít některé z těchto činidel:
a) etylalkoholu s malým množstvím amoniaku;
b) vodných roztoků:
ortofosforečnanu sodného s malým množstvím saponátu,
uhličitanu sodného krystalického,
dvojchromanu sodného nebo draselného,
manganistanu draselného,
chlorečnanu draselného,
chloristanu draselného,
asi 8 % až 10 % kyseliny octové,
různé druhy saponátů.

Značně znečištěné skleněné, porcelánové a keramické součásti se čistí většinou koncentrovanými anorganickými kyselinami, zejména:
kyselinou solnou,
kyselinou sírovou,
kyselinou dusičnou,
kyselinou fluorovodíkovou.

Nejdokonaleji se mastné nečistoty odstraní ponořením do čerstvě připravené kyseliny chromsírové. Ta se připraví rozpuštěním 10 g dvojchromanu draselného v 1 l koncentrované kyseliny sírové. Odmaštěné a dokonale očištěné součásti se opláchnou destilovanou vodou a osuší v elektrické sušárně.

Při práci s kyselinami je nutno dbát bezpečnostních předpisů a používat ochranné gumové rukavice, gumové zástěry a brýle nebo ochranné štíty k ochraně obličeje.

Dále lze skvrny a místní nečistoty odstranit ze skla, keramiky nebo porcelánu potíráním následujícími prostředky:

22. 10 až 30% peroxid vodíku
(koncentrace podle stupně znečištění)

23. Vodný roztok:

150 g uhličitanu sodného krystalického
60 g chlornanu vápenatého
5 g šťavelanu draselného
1 000 ml vody

24. Vodný roztok:

250 g chlornanu sodného
1 000 ml horké vody

25. Čisticí směs:

50 g chlórového vápna
50 g uhličitanu draselného nebo sodného
1 250 ml vody
se nechá 2 až 3 dny usadit. Čirý zelenavý roztok se opatrně oddělí od usazené sedliny do zásobní hnědé láhve se zábrusem.

26. Kašovitá vodní směs:

50 g křemenné hlinky
100 g plavené křídy
Směs se rozetře v třecí misce s vodou na požadovanou hustotu.

27. Kašovitá směs:

250 g uhličitanu vápenatého
500 ml etylalkoholu denaturovaného
100 ml vody
100 ml amoniaku
Popsanými prostředky lze očistit též celé skleněné a porcelánové desky, tabule a hladké plochy nejrůznějších součástí a konstrukčních dílů.

II. ODREZOVACÍ ROZTOKY

Vzhledem k tomu, že rez spolu s mastnotou a jinými zplodinami usazenými na železných a ocelových součástkách lze jen nedokonale mechanicky očistit (zvláště při profilovaných plochách), používají se k tomuto účelu speciální chemické prostředky, které nejen odstraňují rez, ale zároveň i odmašťují, moří a pasivují povrch kovu.

28. Komerční odrezovač B

Je v praxi dosti rozšířen a obsahuje v podstatě kyselinu fosforečnou, močovino-formaldehydové sloučeniny a etylalkohol. Vyrábí a dodává jej Kovotechna n. p.

Odrezování s tímto přípravkem se provádí máčením a postřikem. Pracovní teplota odrezování je buď normální (asi 20 °C), nebo je možné postup urychlit a lázeň zahřát na teplotu 30 až 40 °C. Odrezování je ukončeno za 5 až 40 minut. Odrezené součástky se osuší. Na kovovém povrchu zůstává ochranná pasivační fosfátová vrstva.

V následujících předpisech jsou uvedeny receptury dalších druhů odrezovačů, které lze snadno vyrobit.

29. Odrezovací roztok

1 000 ml vody
15 g kyseliny fosforečné koncentrované
4 g butylalkoholu
Odrezovač nanesený na nečistá místa se nechá oschnout a pak se součást okartáčuje. Není třeba oplachovat vodou.

30. Odrezovací roztok

Nejprve se připraví roztok:
680 ml vody

160 ml etylalkoholu denaturovaného
60 g emulgarotu (např. Dubosol)
Po dokonalém promíchání se přidá 200 g koncentrované kyseliny fosforečné. Povrch součásti se potírá tímto odrezovačem, až je všechna rez rozpuštěna. Pak se povrch omyje mírně teplou vodou a na odrezenou plochu se nanese pasivační lázeň.

31. Pasivační lázeň

60 g taninu
200 g amoniaku koncentrovaného
780 ml vody
Po pasivaci se součástka otře a osuší (např. horkým vzduchem).

32. Odrezovací roztok

1 000 ml vody
15 g kyseliny vinné
280 g kyseliny fosforečné koncentrované
Po odrezení je nutno součást opláchnout vodou a osušit. Pracovní teplota lázně je asi 20 °C.

33. Odrezovací roztok

340 g kyseliny solné koncentrované
660 ml vody
4 g inhibitoru DBS (viz moření kovů)
Tento odrezovač je zvláště vhodný k čištění vnitřních stěn a částí kovových nádob, trubek, kotlů apod. Součásti se odrezují za stálého pohybu (míchání) roztoku. Po dokončení práce se zbývající odrezovač vylije z čištěné nádoby, ta se propláchne vodou neutralizačním roztokem (viz moření kovů) nebo komerčním prostředkem Alkou, který povrch též pasivuje. Pracovní teplota odrezovače je asi 20 °C.

34. Odrezovací roztok

1 000 ml vody
6 g dusičnanu draselného
3 g kysličníku chromového

285 g kyseliny fosforečné koncentrované
12 g kyseliny vinné
8 g fosforečnanu zinečnatého
3 g thiomočoviny
Po úplném rozpuštění se přidá 6 g izopropylalkoholu. Hotový odrezovač též odmašťuje a očištěné plochy pasivuje; pracovní teplota je 60 až 80 °C. Součástky je nutné po odrezení opláchnout vodou a vysušit.

35. Odrezovací roztok

1 000 ml vody
280 g kyseliny fosforečné
30 g butylalkoholu
120 ml etylalkoholu denaturovaného
1 g hydrochinonu
Odrezení se provádí za normální teploty. Očištěné předměty je nutno omýt vodou a vysušit.

36. Odrezovací roztok SKZ

Tento hojně používaný odrezovač obsahuje:
30 až 35 % kyseliny fosforečné
2 % butylalkoholu
68 až 63 % vody
Součástky po odrezení, které probíhá za normální teploty, se opláchnou vodou a vysuší.

37. Odrezovací roztok na pilníky (chemické ostření)

Odrezování a chemické ostření starých, opotřebovaných a zkorodovaných pilníků je speciální a poměrně rychlá chemická metoda, která pomůže obnovit staré nástroje a prodlouží tím podstatně jejich pilovací schopnost, což lze jinak uskutečnit jedině velmi pracným novým nasekáním a zakalením.

Pracovní postup při této metodě je tento:

1. Staré pilníky se ponoří do lázně ze zředěné 20% kyseliny sírové, zde se ponechají 10 min, kde nastane odrezení.
2. Omyjí se tekoucí vodou a ponoří do 10% roztoku hydroxidu nebo

uhličitanu sodného, zahřátého na 80 až 90 °C, kde se ponechají též asi 10 min.

3. Po vyjmutí a odkapání se vloží do ostřicí lázně, jejíž činnost spočívá v tom, že leptá více u kořene zubů než na jejich vrcholu a tím se zuby zvýší, čímž je dosaženo obnovovacího účinku. Lázeň obsahuje:

80 g kyseliny dusičné, koncentrované
60 g kyseliny sírové, koncentrované
860 ml vody

V této lázni se pilníky ponechají 3 až 6 min. Pilník se vyjme, opláchne vodou a vyzkouší jeho pilovací schopnost, není-li ještě dostatečně ostrý, ponoří se ještě na 2 až 4 min. do této lázně.

4. Restaurované pilníky se opláchnou a neutralizují v dříve popsaném roztoku hydroxidu nebo uhličitanu.

5. Pak se vysuší a preparují v minerálním oleji zahřátím na 110 až 120 °C po dobu 15 až 20 min, kde se zároveň konzervují proti korozi.

6. Nakonec se otřou a vysuší.

III. BRUSNÉ A LEŠTICÍ PROSTŘEDKY NA RŮZNÉ MATERIÁLY

Brusné a lešticí prostředky jsou velmi důležité v moderní strojírenské velkovýrobě a to především proto, že podmiňují dokončování výroby nejrůznějších součástí a dílců technologií třískového obrábění, tj. technologií hrubováním, broušením, honováním, lapováním, leštěním nebo superfinišováním, kterým obráběný materiál získává nejen velkou přesnost konečných rozměrů a geometrických tvarů, ale i požadovanou jakost drsnosti povrchu. Brusné prostředky a z nich vytvořené brusné nástroje umožňují dále ostřit řezné nástroje, které pak nabývají vlastností rozhodujících o stupni produktivity a účinnosti práce strojů a člověka.

Stejně významná jsou brusiva a leštidla i mimo velké strojírenské závody, zvláště v průmyslu na zpracování kamene, skla, porcelánu, dřeva, kůže, plastických hmot a dalších materiálů, a to jak ve velkých provozech, tak i v menších dílnách, laboratořích; neobejde se bez nich ani pracovník ve výzkumu, ve vývoji nejrůznějšího technického oboru nebo zlepšovatel, tak jako amatér při své rozmanité práci.

Podstatou brusných a lešticích prostředků jsou látky obsahující vhodně zrnité speciální materiály, které způsobují vlastní mechanické opracování (tzn. broušení nebo leštění) jiných materiálů. Tato zrna (o různé velikosti podle požadovaného způsobu opracování) se promíchají dohromady s různými pojidly, která mohou být např. na tukové bázi, a to jak zmýdelnitelná (např. rybí oleje, hovězí lůj, stearín, lanolín, kyselina olejová apod.), tak i nezmýdelnitelná tvořená hlavně nasycenými uhlovodíky (parafín, ceresin, minerální olej, montánní vosk atd.) nebo též keramická, silikátová, magnezitová, šelaková, pryžová, z umělých pryskyřic. Tak vznikají homogenní materiály, jejichž konzistenci lze ještě dále upravovat vhodnými plnivy (např. mletým křemenem, těživcem, kysličníkem chromitým) a rozpouštědly (trichloretylénem, perchloretylénem, petrolejem, solventní naftou apod.) od zcela tuhých, přes pastovité až po tekutá. Různé typy se často odlišují barevnými odstíny, které vznikají přidanými barvivy (hlavně kysličníkem chromitým nebo železitým).

4. Základní brusné a lešticí prostředky

a) Přírodního původu

Mezi tento druh patří především různě mletý křemen a jeho modifikace pazourek, dále těživec (baryt $BaSO_4$), křemelina — rozsivková zemina (z lasturek mikroskopických mořských živočichů — rozsivek), pemza (pórovitá hmota — pěna sopečné lávy), brusičská hlinka, dříve zvaná „tripel" (z lasturek jiných mořských živočichů — mřížovců, smirek (odrůda přírodního korundu), křída a její různé druhy (např. neuburgská), mastek (kyselý křemičitan hořečnatý), buližník (druh křemene), ruská červeň nebo anglická hlinka (přírodní krevele).

b) Syntetické

Nejvíce se v praxi používá karbid křemíku (silicium-karbid) u nás vyráběný pod názvem „Karborundum" a syntetický korund (tavený Al_2O_3) vyráběný pod označením „Elektrosafir" nebo „Elektrit" ve Spojených závodech na výrobu karborunda a elektritu, n. p. v Benátkách nad Jizerou. Jiným syntetickým materiálem je tzv. lešticí červeň (Fe_2O_3), lešticí zeleň (Cr_2O_3), antuka (speciální hlinka), vídeňské vápno ($CaCO_3$ a $MgCO_3$ vznikající pálením dolomitu).

5. Třídění brusných a lešticích prostředků podle velikosti zrna

Aby bylo možné sjednotit označování různých velikostí zrna brusných nebo lešticích materiálů, jsou zrna rozdělena podle své skutečné velikosti, a to ovšem v určitém velikostním rozsahu, daném měrným sítem, přes které buď zrno projde nebo na kterém se již zachytí. Tak např. brusivo označené čís. 10 podle nového označování (dříve 120) obsahuje zrna o velikosti od 100 μm (což značí světlou délku strany oka síta, na němž se zrno zachytí) do 125 μm (maximální rozměr strany oka síta, kterým zrno ještě projde).

U nás jsou známé celkem tři typy označování. První velmi staré, které dosud v některých provozech přežívá, používá číslicového označení počínaje velmi hrubými brusnými materiály s čís. 11 (strana oka síta 1,5 mm) až po jemnější materiály s čís. 3, 2, 1/0 nebo též 0 (síto 0,15 mm), 2/0 či 00, 3/00 či 000 a po nejjemnější zrna 5/0 nebo 00000 apod., která bývala též označována FB, GB-1, 68 atd.

Pozdější označování je v ČSN 22 4012 a nejnovější ponechává stejné rozměry zrna jako v uvedené normě, avšak mění číslicové označení. Za podklad pro tyto úpravy byla vzata též sovětská norma GOST 3238-46 a třídění používaná i v dalších lidově demokratických státech, takže poslední typ označování brusných a lešticích prostředků by měl být společný již pro všechny země RVHP.

Označení zrnitosti

Podle ČSN 22 4012	Nové označení	Rozměr zrna [μm] od	do
8	250	2 500	3 150
10	200	2 000	2 500
12	160	1 600	2 000
14	125	1 250	1 600
16	100	1 000	1 250
20	80	800	1 000
24	63	630	800
30	50	500	630
36	40	400	500
46	32	315	400
60	25	250	315
70	20	200	250
80	16	160	200
100	13	125	160
120	10	100	120
150	8	80	100
200	6	63	80
240	5	50	63
280	4	40	50
320	3	32	40
Zvláště jemné prostředky, tzv. mikroprášky			
FB (400)	M 32	22	32
GB-1 (500)	M 22	15	22
GB (600)	M 15	10	15
HB	M 10	7	10
PJB	M 7	5	7
	M 5	3	5
	M 3	—	do 3

Pro informaci je v následujících tabulkách uvedeno označení a velikost zrna obdobných mikroprášků zahraniční výroby, s kterými je možné se setkat jak přímo v technické praxi, tak v různé dokumentaci, výrobních podkladech či informačních zprávách.

SSSR		NDR	
Označení	Velikost zrna [µm]	Označení	Velikost zrna [µm]
F — 40	32 až 40	A — 500	28 až 35
F — 28	20 až 28	B — 600	23 až 30
F — 20	14 až 20	C — 700	17 až 23
F — 14	10 až 14	D — 800	12 až 17
F — 10	7 až 10	E — 1000	8 až 12
F — 7	5 až 7	F — 1200	5 až 8
F — 5	3 až 5	G — 1500	3 až 6

NSR (firma Naxos)		NSR (firma Feldenmehle)	
Označení	Velikost zrna [µm]	Označení	Velikost zrna [µm]
400	32 až 37	M — 35	27 až 39
500	27 až 32	M — 30	22 až 32
600	22 až 27	M — 23	18 až 26
700	15 až 22	M — 18	14 až 22
800 F	0 až 18	M — 13	10 až 18
1000	11 až 15	M — 10	7 až 13
1400	8 až 11	M — 7	5 až 7
2000	5 až 8	M — 5	3 až 7
2000 F	0 až 8		
3000 F	0 až 5		

Anglie (firma Bao)		Japonsko	
Označení	Velikost zrna [µm]	Označení	Střední velikost zrna [µm]
Smooth 302	22 až 32	500	34
Finish 302.1/2	15 až 22	600	28
Fine 303	10 až 15	700	24
Extra Fine 303.1/2	7 až 10	800	20
Super Fine 304	5 až 7	1000	16
Ultra Fine 305	3 až 5	1200	13
		1500	10
		2000	7,9
		2500	6,3
		3000	5

Vzhledem k tomu, že pro různé způsoby opracovávání broušením či leštěním je třeba použít vždy prostředek odpovídající jak druhu základního materiálu, který se má opracovávat a jeho vlastnostem, tak i vlastní opracovávací technologii a stupni jejího působení na povrch obráběného materiálu, obsahují následující přehledy třídění druhů brusných a lešticích prostředků podle vhodnosti pro jednotlivé materiály; nakonec je uvedeno rozdělení zrnitosti zmíněných prostředků podle různosti opracovávacích operací.

6. Volba správného opracovávacího prostředku pro různé základní materiály

Základní opracovávaný materiál	Druh opracovávacího prostředku
ocel měkká	přírodní nebo syntetický korund (Elektrit)
ocel tvrdá	syntetický korund (Elektrosafír, Elektrit)
ocel na odlitky	syntetický korund (Elektrosafír, Elektrit)
temperovaná litina	syntetický korund (Elektrosafír, Elektrit)

šedá litina	silicium-karbid (Karborundum) nebo syntetický korund (Elektrit)
měď, mosaz, měkké bronzy	přírodní smirek, silicium-karbid (Karborundum)
tvrdé bronzy	syntetický korund (Elektrit)
slinuté karbidy	silicium karbid (Karborundum)
hliník, lehké kovy a jejich slitiny	přírodní korund (smirek) nebo silicium-karbid (Karborundum)
keramické materiály, sklo, kámen	silicium-karbid (Karborundum)
plastické hmoty	silicium-karbid (Karborundum)

7. Přehled zrnitosti prostředků vhodných pro jednotlivé operace opracování povrchu broušením a leštěním

Opracovávací operace	Nejvhodnější stupeň zrnitosti brusných a lešticích prostředků
hrubování	24, 36, 46, 60, 80
vyhlazování	100, 120, 150
jemné vyhlazování	200, 240
předleštění	280, 320
jemné leštění	M 32 (400), M 22 (500), M 15 (600)
zvláště jemné leštění	M 10 až M 3

38. Příprava brusného kotouče

Na plstěné nebo kožené kotouče lze nanést brusný prostředek tímto způsobem:

Je-li kotouč již starý a delší dobu používaný, je třeba ho zbavit nejdříve starého nánosu brusného prostředku a lepidla. Povrch plstěného kotouče se jednoduše obrousí během otáčení tvrdým brouskem nebo částí (úlomkem) starého brusného kotouče (např. ze silicium-karbidu s keramickým pojidlem). Kožený kotouč se po zbavení starého lepidla musí nejprve potřít hlinkou smísenou s vodou. Po zaschnutí této směsi, lepidlo (většinou klihové) změkne a lze je již mechanicky odstranit.

Kotouč se pak na obvodu odmastí např. trichloretylénem a poněkud zdrsní hrubým smirkovým plátnem nebo části brusného kotouče.

Na očištěný obvod kotouče lze pak nanést brusný prostředek smísený s lepidlem. Nejběžněji používaným lepidlem pro tento účel bývá lepidlo klihové podle tohoto předpisu:

180 g klihu nalámaného na malé kousky se ponoří asi do 340 ml vody, kde se nechá 1 den změknout a zbobtnat. Může se přidat též 12 až 14 g glycerínu. Druhý den se přebytečná voda slije a změklý klih se rozpustí v horké vodní lázni. Do hotového horkého roztoku se pak přidá 480 g brusného prášku předehřátého na 50 až 60 °C, aby se zbytečně neochladilo připravované lepidlo. Množství brusného prostředku se mění podle jeho zrnitosti, pro větší zrna (velikosti např. 46 až 70) se připravuje lepidlo hustší podle uvedeného návodu na jemná zrna se připravuje (zrnitosti 120 až 200) lepidlo tekutější (např. ze 120g klihu, 320 ml vody a 560 g brusného prášku).

Lepidlo dokonale promísené s brusným materiálem se pak nanáší na kotouč mírně předehřátý štětcem, což se po zaschnutí několikráte opakuje.

Pro tuto operaci se mohou také s úspěchem použít i jiné lepicí prostředky, jako např. Epoxy CHS 12, 110, 1200, 1210 apod. V tomto případě je nutné brusné prostředky smísit nejprve se základní pryskyřicí a pak teprve přidat příslušnou dávku tužidla (viz kap. XIV).

Při nanášení velmi hrubých brusných materiálů je možné též postupovat tak, že se kotouč potře zvoleným lepidlem, nechá krátce zaschnout a pak se potřený obvod vyválí v mělké ploché nádobě naplněné brusným zrnem. Po úplném zaschnutí se tento postup několikrát opakuje.

8. Prostředky pro hrubé a jemné broušení kovů

39. Prostředky pro hrubé broušení v bubnech a zvonech

Pro drobné ocelové součásti hromadně opracovávané v bubnu či zvonu je nejvhodnější použít 5 až 15% křemičitého písku (velikost zrna 24 až 30 podle ČSN) podle hmotnosti broušených součástí. Má-li se povrch též zbavit rezu přidává se stejné množství vody a 2 až 4 % kyseliny sírové. Odmaštění lze provést zároveň s broušením tím způsobem, že se k brusivu přidá stejné množství vody s 10 až 15% hydroxidem sodným nebo draselným.

40. Prostředky k jemnému broušení v bubnech a zvonech

Ocelové součásti se brousí
1 až 5 % jemného křemičitého písku, brusičské hlinky nebo pemzy (velikost zrna 80 až 150 podle ČSN)
na hmotnost broušených předmětů.

Barevné kovy, zinek a hliník je možné jemně obrousit v bubnu též pouze jemným přesátým kaolínem.

41. Prostředky pro leštění v bubnech a zvonech

Podle dávné a odzkoušené praxe se pro tuto operaci velmi dobře hodí piliny z tvrdých dřevin, netříslových (jilm, habr, buk) nebo také drti z kůže. K tomuto základnímu prostředku se též přidává
1 až 2 g kysličníku železnato-železitého (přírodní krevel, lešticí červeň apod.)
na 1 kg leštěných součástí.
Na ocelové součásti je možné použít též roztoku
48 g práškového mýdla
26 g uhličitanu sodného
ve 100 ml vody
Barevné kovy, zvláště mosazné (nebo pomosazené součásti) se leští (podle stavu povrchu a druhu součástí po dobu od 1,5 do 10 h) v roztoku
24 g uhličitanu draselného
32 g práškového mýdla
8 g kyanidu sodného (Pozor — JED!)
v 1 000 ml vody
nebo v roztoku
12 g kyselého vinanu draselného
24 g práškového mýdla
v 1 000 ml vody

42. Pastovité prostředky pro zabrušování ventilů

V porcelánové nebo kovové misce se smísí buď
760 g tuhé technické vazelíny (nebo např. automobilového tuku META AV 2)
nebo 580 g převodového oleje (např. GOLEM-P 19, ERZ apod.)
s 240 g přírodního smirku nebo syntetického korundu o zrnitosti 100 až 120 podle ČSN
Všechny látky se dokonale promíchají až vznikne homogenní směs a hotová pasta se uskladní v kelímcích či nízkých plechovkách. Dříve uvedená zrnitost slouží pro předbrušování ventilů, pro následující leštění je nutné použít pastu se stejným složením, avšak s jemnějším lešticím prostředkem o zrnitosti 150 až 200 podle ČSN.

43. Pastovité prostředky pro lapování

V porcelánové misce nebo smaltované nádobě se roztaví a smísí
80 g parafínu

320 g stearínu
600 g kysličníku chromitého
Po důkladném promíchání se hotová pasta odlévá do papírových forem. Pro ruční lapování pomocí kousků hustých dřevin (jasan, habr, jilm, akát) se též hodí pasta připravená smísením
60 až 75 % jemného diamantového prášku
40 až 25 % technické vazelíny (žluté)
Jiná pasta používá
148 g okysličené přírodní vazelíny (tzv. petrolatum), která se při 60 až 65 °C roztaví v kovové misce. Do taveniny se po částech přidává za stálého míchání
420 g technického benzínu
k hotové směsi se pak přimísí
432 g smirku nebo silicium-karbidu (zrnitost 280 nebo 320 podle ČSN)
a důkladným promícháním vznikne homogenní pasta, která se uschová v kelímcích či nízkých plechovkách.
K lapování lze též použít leštidlo na chróm a ocel podle předpisu č. 53.

44. Mazací pasty pro brusné a lešticí kotouče

Během jakéhokoli opracovávání povrchu kovových materiálů broušením a leštěním kromě hrubování je nutné brusné a lešticí kotouče přimazávat speciálními pastami, aby se zlepšila jakost opracovávaného povrchu a zmenšilo tření při odebírání částic materiálu. Pro lepení kotouče se používají většinou pasty neobsahující brusný nebo lešticí prostředek o tomto složení:

780 g stearínu
220 g ložiskového oleje
se smísí dohromady. Nebo:
220 g včelího vosku
30 g ložiskového oleje
750 g loje

Jiná pasta obsahuje
200 g ceresinu
180 g ložiskového oleje
80 g technické vazelíny
540 g loje
Další složení tvoří
650 g stearínu
200 g technické vazelíny
150 g kyseliny olejové

Uvedené složky se vždy roztaví v porcelánové nebo smaltované nádobě a dobře se promísí. Hotové pasty se odlévají do kelímků nebo malých plechovek se širokým hrdlem.

9. Lešticí prostředky na kovy

45. Leštidlo na barevné kovy

Pro leštění součástí z mědi, mosazi, bronzu atd. je nejvhodnější připravit směs:
260 g emulzního oleje (Hydrol, Simplicin)
480 ml vody
100 g mleté pemzy (nejjemnější) nebo křemeliny
100 g plavené křídy
60 g amoniaku koncentrovaného
Toto leštidlo se svými účinky zcela vyrovná podobným leštidlům komerčním.

46. Leštidlo na mosaz

Lešticí prostředek na mosaz se připraví roztavením:
12 g zemního vosku
430 g stearinu
Po úplném roztavení a dokonalém promíchání se přidá 400 g vídeňského vápna a 158 g kysličníku železnato-železitého. Znovu se promísí, až vznikne homogenní pasta, která se odlévá do papírových forem (roubíky, tyčinky). Po ztuhnutí se používá i s papírovým obalem, který se postupně odtrhává.

47. Leštidlo na nikl

V porcelánové misce nebo kádince se roztaví:
400 g stearinu
20 g zemního vosku
Do roztavených surovin se přidá 560 g vídeňského vápna a 20 g plavuňového prášku. Po dobrém promísení se odlévá horká pasta do papírových forem.

48. Leštidlo na nikl

V porcelánové misce se roztaví
260 g stearinu
80 g loje
Do taveniny se pak přidá za stálého míchání 660 g vídeňského vápna, které se též může nahradit jemně mletou brusičskou hlinkou („tripelem"). Horká pasta se odlévá do kelímků nebo mašťovek. Zmýdelnitelné pojidlo — hovězí lůj se může u této pasty též nahradit levnějším parafínem, přičemž celkovou recepturu nutno upravit takto:
220 g parafínu
120 g stearinu
Množství vídeňského vápna i další zpracování zůstává stejné.

49. Leštidlo na měď

Nejprve se roztaví směs
262 g stearinu
58 g karnaubského vosku
Do roztavených látek se po částech přidává
680 g mleté brusičské hlinky („tripelu")
Po dobrém promísení se hotová pasta odlévá do kelímků.

50. Leštidlo na nerezavějící ocel

V porcelánové nebo smaltované misce nebo širším tyglíku se smísí a roztaví:
310 g stearinu
80 g kyseliny olejové
nebo
120 g stearinu
300 g parafínu
Roztavená směs se dobře promíchá a po částech se přidává 580 až 610 g chemicky čistého kysličníku hlinitého. Po dobré homogenizaci se hotový lešticí prostředek odleje do kelímků nebo papírových forem.

51. Leštidlo na zinek

V porcelánové nebo smaltované misce se roztaví
680 g technické vazelíny

120 g stearinu
120 g zemního vosku
Po roztavení se přimísí 80 g kysličníku železnato-železitého. Vzhledem k tomu, že výsledné leštidlo není zcela tuhé, odlévá se do plechovek nebo do skleněných nádob se širokým hrdlem.

Leštidlo na hliník

V třecí misce se rozetře
160 g stearinového oleje
160 g bílé hlinky (jemně umleté)
680 g brusičské hlinky (dříve nazývané „tripel")
Po utvoření homogenní polotuhé směsi se pasta uskladní ve skleněných nádobách se širokým hrdlem nebo plechovkách.

52. Leštidlo na ocel a chróm

Tento velmi účinný prostředek lze použít též na součásti z nerezavějící oceli. Leštidlo se připraví roztavením
60 g parafínu
380 g stearinu
Do získané, roztavené směsi se po částech přimísí 560 g kysličníku chromitého. Hustotu je možno upravit přidáním malého množství technické vazelíny. Po důkladném rozmíchání se homogenní pasta ještě v horkém stavu přelije do papírových forem, které dále slouží jako obal.

53. Leštidlo na ocel a chróm

Pasta, kterou lze používat i pro lapování součástí, se vyrobí podle tohoto předpisu. V širší misce nebo smaltované nádobě se roztaví
30 g kerosinu
160 g stearinu
100 g technické vazelíny
Po dokonalém promíchání se k roztavené směsi přidává po malých částech 710 g silicium-karbidu (velmi jemného asi čís. 300) a směs se roztírá, až vznikne zcela homogenní pastovitá hmota. Ta se ještě za horka přelije do forem či kelímků.

10. Leštění kovů chemickým způsobem v lázních

Lešticího účinku na kovy lze dosáhnout též chemickým způsobem, a to pouhým ponořením do speciálních lázní, bez použití elektrického proudu. V menším měřítku se pro tyto lázně použijí laboratorní skleněné nebo porcelánové kádinky nebo vaničky. Větší vany se zhotovují ze speciálních ocelí (např. AKV — extra S).

54. Lešticí lázeň

920 g kyseliny fosforečné koncentrované
60 g kyseliny dusičné koncentrované
20 g dusičnanu sodného
1 g síranu nebo dusičnanu měďnatého
0,1 g smáčedla (Syntapon CP nebo Neokal)
Pracovní teplota lázně je 90 až 100 °C.
Při leštění, které probíhá asi 1/2 až 4 minuty, se vyvíjí značné množství dusivých a jedovatých výparů. Proto je nutné připojit k vanám účinné odsávací zařízení nebo leštění provádět v digestoři.

55. Lešticí lázeň

700 ml kyseliny fosforečné koncentrované
100 ml kyseliny dusičné koncentrované
200 ml kyseliny sírové koncentrované
1 g síranu nebo dusičnanu měďnatého
Pracovní teplota lázně je 100 až 110 °C. Pracovní podmínky jsou stejné jako u předchozí lázně. Obě lázně leští zvláště dobře hliník a jeho slitiny. Pro jiné kovy se mohou rovněž tyto lázně použít, mění se však pracovní podmínky (doba leštění, teplota).

11. Leštění kovů elektrolytickým způsobem

Velmi dokonale se kovové součásti leští elektrolytickým způsobem ve speciální lázni pomocí elektrického proudu. Používá se stejnosměrného proudu, leštěné předměty se zavěšují do lázně jako anody.

56. Leštění oceli, železa a jeho slitin

Do skleněné, kameninové nebo porcelánové nádoby se připraví tato lázeň:

300 ml kyseliny sírové koncentrované
600 ml kyseliny fosforečné koncentrované
100 ml vody

Teplota lázně se udržuje na 70 °C, hustota proudu na 60 až 70 A/dm². Leštění trvá asi 1 až 5 minut. Vyleštěné součásti se po vyjmutí z lázně opláchnou tekoucí vodou, ponoří do 10% roztoku uhličitanu sodného a znovu opláchnou tekoucí vodou. Nakonec se osuší proudem teplého vzduchu.

57. Lešticí lázeň

150 g kysličníku chrómového
840 ml kyseliny octové ledové
42 ml vody

Roztok se zahřívá na teplotu 70 °C až do úplného rozpuštění kysličníku chrómového. Hotový roztok se nechá vychladnout. Pracovní teplota lázně je 17 až 19 °C; hustota proudu 0,09 až 0,14 A/dm² při napětí asi 20 V, leštění je ukončeno za 4 až 6 min.

58. Speciální lešticí lázeň pro ocelové součásti

Lázeň je zvláště vhodná pro odstranění drsnosti, k úpravě ploch pod povlak z tvrdého chrómu apod. Obsahuje 460 g kyseliny fosforečné, nasycené dodatečně kysličníkem fosforečným, 360 g kyseliny etylsírové. Obě kyseliny se smísí při teplotě asi 250 °C (zahřátí po dobu 12 až 15 minut). Dále se přidá 10 g kyseliny disulfobenzoové, rozpuštěné v 80 g denaturovaného etylalkoholu a 60 ml vody a vše se dokonale promísí.

Pracovní teplota lázně je maximálně 55 °C, hustota proudu 10 až 100 A/dm² při napětí 10 V. Lešticí doba v této lázni se pohybuje od 1 do 22 min podle teploty, hustoty proudu a velikosti součástí. Nejvýhodnější podmínky jsou při teplotě 25 až 28 °C a hustotě proudu 20 A/dm². Leštění je skončeno asi za 12 min.

59. Univerzální lešticí lázeň

V této lázni se mohou leštit kromě předmětů ocelových a železných i předměty chrómové, kadmiové, olověné, kobaltové, hliníkové apod.

Lázeň se připraví tak, že se 185 ml kyseliny chloristé po částech přilévá za stálého míchání a chlazení do 765 ml anhydridu kyseliny octové. Teplota nesmí přestoupit 30 °C; hotová lázeň se nechá 24 hodin stát.

Nejvyšší pracovní teplota lázně je 30 °C, hustota proudu 4,5 až 12 A/dm² při napětí 50 V. Leštění je ukončeno po 10 až 12 minutách. V čerstvé lázni se doporučuje vyleštit předem několik předmětů z hliníku; po částečném nasycení roztoku hliníkem je možné již spolehlivě leštit ostatní kovy.

Vzhledem ke složení (nebezpečí exploze) doporučuje se používat lázeň pouze v menších množstvích, nikoli však ve výrobních provozech.

60. Univerzální lešticí lázeň

Univerzální elektrolytická lázeň pro leštění kovových součástí se připraví buď v laboratorním měřítku v chemických skleněných nebo porcelánových nádobách, nebo v provozních podmínkách ve vanách zhotovených z odolné oceli AKV — extra S. Smaltované nádoby se nemohou použít vzhledem k narušování smaltu horkou kyselinou fosforečnou.

Lázeň pro elektrolytické leštění má toto složení:

1 000 ml kyseilny fosforečné koncentrované
150 g kysličníku chrómového

Jako katody se používají pásky nebo tyče ze stejné oceli jako je vana nebo z čistého hliníku. Vzhledem k prodloužení životnosti lázně se doporučuje vložit katody do diafragmy z keramiky, která se naplní kyselinou fosforečnou (nastane katodická redukce kyseliny chrómové na Cr'''). Plocha katod má být co nejmenší. Pracovní teplota lázně se pohybuje při získání normálního lesku od 100 do 110 °C, zvláště vysoký lesk se vytvoří při teplotě asi 80 až 95 °C. Hustota proudu je u normálního lesku 20 až 40 A/dm², u vysokého lesku 80 až 100 A/dm². Napětí vhodné pro normální lesk je 20 až 22 V, pro vysoký lesk 30 až 35 V. Normální lesklý povrch se vytvoří za 1 až 2 min, vysoký lesk za 30 až 60 s.

Elektrolytické leštění je nutné provádět ve větraném prostředí (digestoři) nebo za použití odsávacího zařízení, připojeného k hornímu okraji vany.

Popsanou lešticí lázeň je možné použít pro nejrůznější kovy. U hliníku a jeho slitin se doporučuje ihned po leštění provést elektrolytickou oxidaci, barvení a konečné utěsnění povrchu. Tímto způsobem se vytvoří trvalá, a odolná povrchová vrstva.

61. Lešticí lázeň pro nerezavějící ocel

Velmi osvědčená lázeň pro leštění součástí z nerezavějící oceli má toto složení:

370 ml kyseliny fosforečné koncentrované
560 ml glycerínu
70 ml vody
Pracovní teplota lázně je 100 až 120 °C, hustota proudu 80 až 160 A/dm². Leštěný povrch se vytvoří během 5 až 10 minut.

62. Průmyslově používaná lešticí lázeň

200 g kyseliny sírové koncentrované
575 g kyseliny citrónové
225 ml vody
Pracovní teplota lázně je asi 65 až 95 °C, hustota proudu 10 až 15 A/dm². Lešténého povrchu je dosaženo za 1 až 10 min.

63. Lešticí lázeň

260 g kyseliny sírové koncentrované
620 g kyseliny ortoarzeničné
120 ml vody
Pracovní teplota je asi 60 °C, hustota proudu 10 až 50 A/dm².

64. Lešticí lázeň pro měď a její slitiny

Dobrých výsledků se dosáhne použitím lešticí lázně podle receptu 60. Pro některé druhy měděných a mosazných součástí postačí roztok 900 g kyseliny ortofosforečné v 1 000 ml vody. Při použitém napětí 1,5 V je lešticí doba 15 až 30 min. Zvýší-li se napětí na 19,5 V a hustota proudu činí 40 A/dm², je leštění provedeno za 5 min.

65. Lešticí lázeň pro měď a její slitiny

1 000 ml vody
10 g kyseliny sírové koncentrované
12,5 g kyseliny octové
12,5 g kysličníku chrómového
37, 5 g dvojchromanu sodného

Pracovní teplota lázně je 60 až 75 °C, hustota proudu 25 až 50 A/dm².

66. Lešticí lázeň pro hliník

Pro hliník a jeho slitiny vyhovují univerzální lešticí elektrolytické lázně připravené podle receptů 59 a 60. Doporučuje se též lázeň obsahující
576 ml etylalkoholu denaturovaného
40 g chloridu hlinitého bezvodého
180 g chloridu zinečnatého bezvodého
64 ml butylalkoholu normálního
128 ml vody
Předměty se leští při napětí 20 až 24 V. Doporučuje se po 1 min součást z lázně vyjmout (zruší se pasivita) a znovu ponořit a leštění takto několikrát opakovat.

67. Kombinované leštění hliníku dvěma lázněmi

Hliník se leští nejprve v lázni 2,5 % roztoku kyseliny borofluorovodíkové při teplotě nejvýše 30 °C a hustotě proudu 1 až 2 A/dm². Po 5 až 10 min se předmět vyjme, dobře opláchne a anodicky oxiduje v 7% kyselině sírové při hustotě proudu asi 1,25 A/dm². Po opláchnutí ve studené tekoucí vodě se nakonec předmět ponoří do horké vody.

68. Lešticí lázeň pro nikl a jeho slitiny

Je možno použít buď univerzální lešticí lázeň nebo speciální lázeň vhodnou pro leštění niklu a jeho slitin, která má složení:
765 ml anhydridu kyseliny octové
185 ml kyseliny chloristé
50 ml vody
Pracovní teplota lázně je 22 až 30 °C, hustota proudu 5 až 30 A/dm² při napětí asi 19 V.

69. Lešticí lázeň pro stříbro

Nejlépe vyhovuje alkalická lešticí lázeň
30 g kyanidu stříbrného
37 g kyanidu draselného
1 000 ml vody
Pracovní teplota je asi 20 °C.

12. Lešticí prostředky na plastické hmoty

70. Leštění organického skla

Při leštění je možné použít normální látkové kotouče, obvyklé v dílenské praxi, o průměru 25 až 300 mm a šíři 20 až 30 mm; rychlost otáčení 1 400 ot/min. Lešticí kotouče mají být zhotoveny z kvalitního kepru a nanášejí se na ně tvrdší druhy běžných lešticích past. Značně poškrábané součásti a dílce se předem obrousí (pilníkem, smirkovým papírem, na brusce). Při leštění je nutné vyvarovat se přehřátí, a proto se leští přerušovaně, aby leštěné plochy zchladly.

Malé součásti a předměty je možné v laboratorní a amatérské praxi leštit vídeňským vápnem, mikropolitem nebo plavenou křídou. Tyto práškové látky se rozmíchají s vodou na řídkou kaši, která se nanese plstí, vatou nebo flanelem na leštěnou plochu. Ta se potírá za občasného vlhčení, až je povrch plastické hmoty dostatečně vyleštěn. Amatéři k tomuto účelu používají též zubní pasty, která obsahuje lešticí látky.

Těmito způsoby je možno leštit většinu druhů organických skel (např. Perlaplex, Umapolar, Akrylon atd.).

71. Leštění polyvinylchloridu

Tvrdý neměkčený PVC se leští brusnými kotouči látkovými, plstěnými nebo plátěnými, tzv. hadrovkami. Používají se kotouče o průměru 200 až 250 mm s rychlostí otáčení 2 000 ot/min. Na leštění nerovných větších povrchů lze použít kotoučů šířky 60 až 100 mm, na rovné, menší povrchy postačí šíře 40 mm.

Pro leštění se nanese na kotouč tužší lešticí pasta nebo tvrdý vosk a leštěný předmět se jemně přitlačuje na kotouč.

Vysokého lesku při konečném leštění se dosáhne krátkým přeleštěním povrchu na látkovém kotouči bez pasty.

Měkčený PVC lze vyleštit mezi dvěma skleněnými nebo kovovými (chromovanými) plotnami při teplotě 140 až 160 °C velmi malým tlakem během 5 až 10 minut.

72. Leštění Dentacrylu

Odlitky a součásti z této akrylové pryskyřice se leští za mokra mikropolitem, vídeňským vápnem, nebo plavenou křídou, popř. lešticími pastami, nanesenými na plstěné nebo látkové kotouče.

73. Leštění tvrdého polyamidu

Polyamidové součásti se leští obdobně jako neměkčený PVC podle receptu 71.

74. Leštění polystyrenu

Součásti z polystyrenu lze spolehlivě vyleštit podobně jako plexisklo nebo odlitky z dentacrylu podle receptů 70 až 72.

13. Komerční lešticí prostředky

75. Sparteflex

Čisticí a lešticí pasta bleděmodré barvy je vyrobena n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n/L tak, aby se mohla uplatnit v co nejširším měřítku. Účinnost tohoto přípravku spočívá v jeho speciálních vlastnostech (převážně mechanických nikoli chemických) a složky, z kterých je vyroben, absorbují odstraňovanou nečistotu, která je navíc dokonale smáčena. Pasta se musí dořeďovat vodou.

Pastou Sparteflex je možné čistit a leštit všechny kovy jak železné, tak i barevné, dále hliník, dural a další slitiny, jako je alpaka, pakfong. Rovněž lze ošetřit až do vysokého lesku drahé kovy, stříbro, zlato. Mimo kovové materiály lze čistit a leštit též keramiku, sklo, zašlé nátěrové vrstvy, plastické hmoty, koženku, umakart, součástky a dílce z PVC a polyetylénu apod.

Nanáší se navlhčenou tkaninou na plochy dobře opláchnuté vodou od hrubých nečistot. Tkaninou se pak mechanicky přetírá, pokud možno jedním směrem vzhledem k tomu, že rovnoměrné tahy zvyšují lesk čištěného předmětu. Po skončeném leštění se plocha opláchne vlažnou vodou a nechá oschnout. Suchý předmět se může doleštit flanelovým hadříkem.

Tato pasta neobsahuje žádné konzervační přísady, doporučuje se proto u leštěných výrobků vystavených venkovní atmosféře nebo koroznímu působení nanést na vyleštěné plochy některý ochranný prostředek (např. silikonovou pastu, konzervační vosk apod.).

76. Sillex

Silikonový lešticí prostředek na běžné i drahé kovy. Vzhledem k své velké čistící schopnosti vyleští i velmi zoxidované a zašlé kovové plochy.
Vyrábí družstvo Druchema — Praha v podobě pasty plněné do tub.

77. Silichrom EX

Lešticí pastovitý prostředek určený k leštění barevných kovů, niklu, chromovaných částí, hliníku i plastických hmot. Tato pasta nejenom odstraní i dosti značné nečistoty, ale dodá leštěným předmětům vysoký lesk a ochrání působením speciálních konzervačních složek leštěný povrch před korozními vlivy.
Výrobcem je Druchema — Praha.
Obdobným výrobkem je NEOXYD n. p. Spolana Neratovice.

78. Stříbrolesk

Lešticí přípravek družstva Druchema — Praha, v práškové podobě bílé barvy s dobrou sypkostí a velkou jemností slouží k čištění převážně drahých kovů. Lze ho však použít i pro součásti a drobné předměty z mědi, mosazi, bronzu a dalších barevných kovů.

IV. ODMAŠŤOVACÍ PROSTŘEDKY

14. Chemické odmašťování

Očišťování součásti a dílců od mastnoty patří v dílenské i laboratorní praxi k nejběžnějším operacím a provádí se většinou působením různých chemických látek. Jsou to buď organická rozpouštědla nebo alkalické roztoky nebo kombinované přípravky vyráběné průmyslově.

79. Odmašťování rozpouštědlovými lázněmi

Značně znečištěné součásti a dílce lze hrubě odmastit máčením, propíráním a přetíráním v naftě, petroleji nebo dehtovém oleji. Po tomto odmaštění propírají se součásti ještě v technickém benzínu, technickém benzenu, xylenu nebo toluenu. Tato rozpouštědla postačí na základní odmaštění pro běžnou dílenkou praxi a pro součásti, které se budou např. ještě dále opracovávat.

Dokonalého a čistého odmaštění se dosáhne máčením nebo propíráním v čistém benzínu, trichloretylénu nebo v tetrachlormetanu (chloridu uhličitého).

Nevýhodou těchto chemikálií je jejich hořlavost a výbušnost (benzín, benzen, xylen, toluen) a zdravotně závadné výpary (trichlor, tetrachlor, benzín, benzen, xylen, toluen). Proto je s nimi dovoleno pracovat pouze v oddělených a dobře větraných prostorách.

V posledních letech se stále více uplatňují při odmašťování nové typy halogenových uhlovodíků, a to fluoro-chlorovaných sloučenin nejvíce známých pod jménem „Freony". Jsou to látky odvozené od metanu či etanu, jehož vodíky jsou nahrazeny fluórem a chlórem.

Tyto látky (zvláště s větším počtem atomů fluóru v molekule) mají odlišné vlastnosti v porovnání s běžnými chlorovanými uhlovodíky, což vyplývá z jejich chemické stavby. Jsou tepelně i chemicky mnohem stálejší a tato stabilita je tím větší, čím více atomů fluóru je v molekule vázáno a ještě se zvyšuje, je-li vázán též chlór.

S chemickou stabilitou souvisí i nehořlavost, nekorozivnost a malá toxicita. Jsou stálé proti oxidaci, kyselinám a neobsahují-li vodík i proti

hydroxidům. Mají vynikající dielektrické vlastnosti a nízké povrchové napětí.

Fluoroderiváty jsou dobrými rozpouštědly tuků (nepolárních látek), s vodou se téměř nemísí.

Většina fluoro-chlorovaných uhlovodíků se však vyskytuje za normální teploty jen v plynném stavu a využívá se většinou v chladírenském průmyslu jako chladivo pro turbokompresory a klimatizační zařízení.

Některé typy jsou však za normální teploty kapalné a lze je použít jako výborná odmašťovadla nejrůznějších součástí, dílců i celých zařízení. K dobré rozpouštěcí schopnosti ještě přistupuje to, že freony nenarušují plastické hmoty (jako většina chlorovaných uhlovodíků). Rovněž tak nepůsobí na nátěrové hmoty, tmely, vrstvené materiály, lamináty apod.

80. Freon (Ledon) — 113 (trichlor trifluoretan)

Freon 113 je nejvýhodnějším odmašťovadlem ze skupiny freonů. Je to čirá, vodojasná kapalina lehce odpařivá (b. v. 47,6 °C). Někdy se mísí i s jinými rozpouštědly na azeotropní směsi. V zahraničí bylo zavedeno označení těchto látek takto:

Freon 113 s acetonem — Freon TA
s chloroformem — Freon TC
s etylalkoholem — Freon TE nebo TE-35 (bezvodým)
s metylénchloridem — Freon TMC
s izopropylalkoholem — Freon TP-35
s vodou v podobě vodní emulze — Freon T-WD602

Někdy se též freonové odmašťovací vany doplňují ultrazvukovými zářiči a používá se freon vroucí, takže se rozpouštění mastnoty maximálně urychlí.

Na tomto principu vznikají i velká průmyslová zařízení zvláště vhodná pro sériová odmašťování velkých množství součástí a dílců menších rozměrů.

Mimo zmíněný freon 113 je ještě možné použít méně známý další derivát freon 112 (difluortetrachlormetan), který má menší odpařivost vzhledem k vyššímu bodu varu (93 °C).

Jiný fluorochlorovaný uhlovodík, též dobrý odmašťující a čisticí prostředek je freon 11 (monofluortrichlormetan), který však je i při normální teplotě plynný (b. v. 23,7 °C). Proto se používá pouze ve speciálních zcela uzavřených odmašťovacích a čisticích zařízeních pracujících naprosto kontinuálně s automatickou redestilací a nuceným chlazením.

V následujícím přehledu je uveden souhrn obchodních názvů těchto fluoro-chlorovaných uhlovodíků spolu s jejich nejznámějšími výrobci:

ČSSR — Spolek pro chemickou a hutní výrobu, n. p. — Ústí n/L	— Ledon
NDR — VEB Fluorwerke Dohna	— Frigedohn
NSR — Farbwerke Hoechst	— Frigen
Francie — Pechiney	— Flugene
Itálie — Montecatini	— Edifren
Anglie — I. C. I. Ltd.	— Arcton
Holandsko — Uniechemie N. V.	— Fresane
Japonsko — Osaka Kinzoku Kogyo	— Daiflon
USA — Dupont de Nomours	— Freon
SSSR — používá rovněž názvu	— Freon

V zahraničí se též začínají používat chlorované uhlovodíky odvozené od etanu, např. trichloretan, které mají obdobně jako freony výhodnější vlastnosti než sloučeniny etylénu. Je znám výrobek anglické fy I. C. I. Ltd. o názvu Genklene.

Nevýhodou těchto sloučenin je prozatím jejich dosti značná cena, protože tuzemská výroba dosud nemůže plně pokrýt požadavky nejrůznějších průmyslových podniků, takže se část požadovaného množství musí hradit z dovozu.

81. Odmašťování v alkalických lázních

Hotové komerční alkalické odmašťovací prostředky vyrábí u nás n. p. Tonaso, Neštěmice n. L., a to pod označením:

Alkon S — pro použití na ocel
Alkon DL — pro odmašťování barevných kovů, lehkých kovů a jejich slitin

Tyto lázně se používají v horkém stavu a doporučuje se míchání roztoku nebo pohyb odmašťovaných součástí. Alkalické odmašťovače lze mimo to připravit podle následujících předpisů:

82. Alkalický odmašťovač na ocel a litinu

Ve vodě se rozpustí
200 g louhu sodného
500 g vodního skla koncentrovaného
280 g fosforečnanu sodného (krystalického terciárního)
30 g smáčedla (Syntapon CP)

Roztok se doplní vodou na objem 1 litru. Získaný koncentrovaný roztok ředíme pro praktické použití vodou v poměru 1 : 10 až 1 : 30.

83. Alkalický odmašťovač na ocel

Asi v 600 ml vody se rozpustí
15 g fosforečnanu sodného terciárního
35 g vodního skla
2 g smáčedla (Syntapon CP)
Lázeň se doplní vodou na objem 1 litru.

84. Alkalický odmašťovač pro měď a její slitiny

Ve vodě se rozpustí
35 g louhu sodného
62 g uhličitanu sodného bezvodého
14 g fosforečnanu sodného terciárního
6 g smáčedla
Lázeň se doplní vodou na objem 1 litru.

85. Alkalický odmašťovač na barevné a lehké kovy

600 g vodního skla
200 g uhličitanu sodného bezvodého
180 g fosforečnanu sodného krystalického terciárního
20 g smáčedla (Syntapon CP)
Na odmašťování barevných kovů se používá 5 až 8% vodný roztok tohoto koncentrovaného odmašťovače, na odmaštění lehkých kovů 2 až 4% roztok.

86. Odmašťovač pro barevné a lehké kovy

26 g vodního skla koncentrovaného
8 g fosforečnanu sodného terciárního
4 g uhličitanu sodného bezvodého
Vše se rozpustí ve vodě a doplní na objem 1 litru.

87. Odmašťování v emulzních lázních

Emulzní lázně jsou v podstatě emulzní směsí organických rozpustidel ve vodě, do nichž se přidává emulgátor zabraňující oddělení emulzního

roztoku. Prostředky jsou levné, účinné a odstraňují nevýhodné vlastnosti rozpustidlových odmašťovadel. Jednoduchá emulzní lázeň obsahuje
800 g petroleje
40 g trietanolaminu
70 g kyseliny olejové
10 g trikrezolu
K použití se základní roztok ředí vodou na 2 až 10 %.

88. Odmašťovač Dekabron T

Vyrábí se průmyslově a může se použít na všechny kovy, a to jak máčením, tak i postřikem a potíráním za normální teploty. Obsahuje tyto látky:
200 ml karbolového oleje
500 ml trichloretylénu
60 ml trikrezolu
60 ml petrolsulfonátu
180 ml emulgátoru (např. mazlavé mýdlo)
2 ml vodního skla
40 ml vody
Běžné nečistoty se uvolní již za 1/2 minuty, silné vrstvy mastnoty se očistí za 10 až 20 minut. Roztok není třeba ředit vodou.

89. Emulzní odmašťovač Dekabron V

Je rovněž určen pro všechny kovy. Má toto složení:
540 ml karbolového oleje
5 ml vodního skla
6 ml kyseliny olejové
60 ml petrolsulfonátu
300 ml emulgátoru (např. mazlavé mýdlo)
85 ml vody
Hotový roztok se ředí jedním až dvěma díly vody. Pracovní teplota lázně je 80 až 90 °C. Po odmaštění je nutné čisté součásti opláchnout horkou vodou.

Nový druh emulzního odmašťovače s obsahem orto-krezolátu draselného se má vyrábět v nejbližší době. Mimo vlastní odmaštění má tento prostředek odstraňovat již za normální teploty na kovových součástkách zatvrdlé a usazené nečistoty (karbon).

15. Elektrolytické odmašťování

V podstatě jde o odmašťování v alkalických lázních elektrickým proudem, který odmašťování urychluje a zvětšuje účinnost lázní. Zplodiny vyvíjející se na elektrodách (vodík, kyslík), tj. na odmašťovaných součástech, narušují usazenou vrstvu mastných nečistot, které se pak snadněji uvolní a smísí s elektrolytem. Výhodou tohoto způsobu je značná rychlost odmaštění. Zvláště výhodné je jeho použití v dílnách, kde je zavedeno galvanické pokovování, a jsou tedy již k dispozici nákladné zdroje stejnosměrného proudu.

Lázně se připravují rozpuštěním chemikálií v dostatečném množství vody. Po rozpuštění chemikálií se pak roztok doplní vodou na objem 1 litru. Váhová množství chemikálií, uvedená v receptech, odpovídají obsahu těchto látek v objemu 1 litru hotové lázně.

90. Univerzální lázeň pro elektrolytické odmašťování kovů

Ve vodě se rozpustí
15 g/l hydroxidu sodného
30 g/l uhličitanu sodného
55 g/l fosforečnanu sodného krystalického terciárního
Pracovní teplota lázně je 60 až 80 °C, hustota proudu 5 až 7 A/dm² při napětí 6 až 10 V. Kovy určené k odmaštění se zavěsí do lázně maximálně na 5 minut. Tato lázeň se může použít pro odmaštění oceli, železa, litiny, barevných kovů, které se zapojí v lázni buď jako anody, nebo jako katody. Nikl, cín a olovo se zavěsí výhradně jako katody, a to jen na krátkou dobu.

U zinku je nutné zmenšit hustotu proudu na 3 A/dm².

91. Lázeň pro elektrolytické odmašťování mosazi

Ve vodě se rozpustí
15 g/l louhu sodného
10 g/l uhličitanu sodného bezvodého
5 g/l fosforečnanu sodného sekundárního
2,2 g/l smáčedla (např. Syntapon)
0,3 g/l dextrinu
Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C, hustota proudu 6 až 7 A/dm².

92. Lázeň pro elektrolytické odmašťování hořčíku a jeho slitin

Ve vodě se rozpustí
25 g/l fosforečnanu sodného terciárního
25 g/l uhličitanu sodného bezvodého
Lázně se používá při teplotě 95 °C, hustota proudu je 1 až 2 A/dm².

V. MOŘICÍ A OPALOVACÍ PROSTŘEDKY NA KOVY

16. Chemické moření a opalování kovů

Kovové součásti s usazenými korozívními zplodinami (kysličníky, sirníky, uhličitany a jinými nečistotami) je nutné před dalším použitím důkladně očistit. To lze nejrychleji a nejúčinněji provést opalováním a mořením ve speciálních lázních. Jejich základními složkami jsou většinou anorganické kyseliny v různých koncentracích.

Příprava mořicích a opalovacích lázní je obdobná jako u lázní odmašťovacích. Množství jednotlivých látek je v receptech uvedeno v gramech na 1 litr hotového roztoku. Ten se získá tak, že předepsané látky se rozpustí ve vodě a po rozpuštění se roztok vodou doplní na 1 litr.

93. Základní mořicí lázně pro železo a ocel

Nejjednoduššími účinnými roztoky k moření železných a ocelových součástí jsou zředěné anorganické kyseliny, a to zejména 20% kyselina sírová, v níž se moří při teplotě 45 až 50 °C nebo 20 až 25% kyselina solná. V ní se předměty moří při normální teplotě. Jiná kyselina sloužící k moření je 10 až 15% kyselina fosforečná. Zahřeje se na 60 až 70 °C. Moření v této lázni je vhodné pro součásti, které se budou jen lakovat nebo zůstanou bez další povrchové úpravy. Následuje-li galvanické pokovování, není tato lázeň vhodná.

94. Mořicí lázeň pro železo a ocel

Lázeň se připraví v kameninové nebo skleněné vaně vyložené olovem. Ve vodě se rozpustí
175 g/l kyseliny sírové koncentrované
75 g/l mořicí přísady (Inhibitor S9 nebo DBS)
Pracovní teplota lázně je 80 až 90 °C. Komerční inhibitor, vyráběný pod označením S-9, je poměrně levný přípravek. Vyrábí se rozpadem bílkovin a obsahuje většinou aminokyseliny. Druhý typ inhibitoru DBS obsahující dibenzylsulfoxid je značně dražší, avšak účinnější.

95. Mořicí lázeň pro železo a ocel

Ve vodě se rozpustí
150 g/l kyseliny solné koncentrované
75 g/l mořicí přísady (Inhibitor — S9 nebo DBS)

96. Mořicí lázeň pro železo a ocel

Ve vodě se rozpustí
150 g/l kyseliny fosforečné koncentrované
50 g/l mořicí přísady (Inhibitor — S9 nebo DBS)
Pracovní teplota lázně je 40 až 70 °C.

97. Mořicí lázeň pro nerezavějící ocel

Nerezavějící ocel chrómovou je třeba před ponořením do mořicí lázně vložit do roztaveného hydroxidu draselného (asi 350 °C), ocel chromniklovou lze mořit přímo v lázni následujícího složení:
500 ml kyseliny solné koncentrované
50 ml kyseliny dusičné koncentrované
500 ml vody
Pracovní teplota je 50 °C.

98. Mořicí lázeň pro litinu

Ve vodě se rozpustí
150 g/l kyseliny sírové (nebo solné) koncentrované
100 g/l kyseliny fosforečné

99. Mořicí lázeň pro litinu

Ve vodě se rozpustí
50 g/l kyseliny solné koncentrované
50 g/l kyseliny fluorovodíkové

100. Mořicí lázeň pro měď a její slitiny

Jednoduchá lázeň tvoří 75 g/l koncentrované kyseliny sírové, rozpuštěné ve vodě. Lázně se používá při normální i zvýšené teplotě.

101. Opalovací lázeň pro měď

990 g kyseliny dusičné koncentrované
5 g chloridu sodného
5 g sazí
Tento roztok se doporučuje použít po předchozím moření ve zředěné kyselině sírové.

102. Matné opalování mědi a jejích slitin

Touto lázní se dosáhne velmi jemného matného povrchu.
Ve 420 g kyseliny dusičné koncentrované se rozpustí
20 g chloridu amonného
20 g kovového zinku (např. granule, odstřižky apod.)
20 g sazí
20 g práškové síry
Do vytvořené směsi se po částech za stálého míchání přilévá
420 g kyseliny sírové koncentrované
Lázně se používá zahřáté na 50 °C. Vana se většinou ohřívá ve vodní lázni nebo topením parou pomocí trubkové spirály.

103. Opalovací lázeň pro měď, mosaz a bronz

Ve vodě se rozpustí
500 g/l kyseliny dusičné koncentrované
250 g/l kyseliny sírové koncentrované
10 g/l chloridu sodného
S lázní se pracuje nejlépe za nižší teploty, doporučuje se vanu chladit (proudící studenou vodou).

104. Lesklé opalování mědi a jejích slitin

500 ml kyseliny sírové koncentrované
500 ml kyseliny dusičné koncentrované
10 ml kyseliny solné koncentrované
5 g sazí
Normální pracovní teplota lázně je asi 20 °C. Odmaštěné součástky se ponoří do lázně jen na 10 až 30 s.

105. Matné opalování mědi

Mořením se na mědi vytváří drsný až matný povrch. Složení lázně:
600 g kyseliny dusičné zředěné na 40 %
400 g kyseliny sírové koncentrované
3 g chloridu sodného
2 g síranu zinečnatého

106. Opalovací lázeň pro měď a mosaz

Na mosazi vytváří lázeň světle žlutý nádech, na mědi světle růžový. Lázeň obsahuje
250 ml kyseliny dusičné koncentrované
150 ml kyseliny solné koncentrované
100 ml etylalkoholu denaturovaného
500 ml vody
Součásti se moří jen krátkodobým ponořením do lázně, pak se ihned opláchnou vodou.

107. Mořicí a opalovací lázeň pro zinek

Základní lázeň obsahuje pouze zředěnou kyselinu solnou, a to v množství 200 g koncentrované kyseliny na 1 l vody.

108. Lázeň pro silné moření

Silným mořením se povrch zvětší mírným naleptáním. Lázeň obsahuje
50 % kyseliny dusičné koncentrované
50 % kyseliny sírové koncentrované

109. Mořicí lázeň pro leštění zinkových povlaků

Lázeň obsahuje kyselinu dusičnou, zředěnou na 5 až 10 %.

110. Alkalická lázeň pro zinek

40% roztok hydroxidu sodného
S lázní se pracuje za normální teploty nebo s ohřátou asi na 60 °C.

111. Mořicí lázeň pro hliník a jeho slitiny

Nejčastěji používaná lázeň na moření hliníku obsahuje 100 g/l hydroxidu sodného, rozpuštěného ve vodě. Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C. Je možné přidat též 20 g/l chloridu sodného. Vznikne-li tímto mořením tmavý povrch, lze jej zesvětlit speciální dodatečnou lázní, která obsahuje 500 g/l kyseliny dusičné koncentrované, ředěné vodou.

112. Mořicí lázeň pro hliníkové slitiny obsahující křemík

Ve vodě se rozpustí
500 g/l kyseliny dusičné koncentrované
100 g/l kyseliny fluorovodíkové
Vana musí být vyložena olovem, novodurem nebo tvrzenou pryží. S lázní se pracuje při normální teplotě.

113. Mořicí lázeň pro hliníkové slitiny obsahující hořčík (lehké kovy)

Následující mořicí lázeň vytváří zvláště vhodný povrch (pasivační vrstvu) pro spojování lepidly. Ve vodě se rozpustí
250 g/l kyseliny dusičné koncentrované
100 g/l dvojchromanu draselného
S lázní se pracuje při teplotě 80 až 85 °C.

114. Neutralizační lázeň po kyselém moření

Kyselá vrstva se neutralizuje opláchnutím v některém z těchto vodných roztoků:
10 g/l hydroxidu sodného, nebo
30 g/l hašeného vápna (čerstvého), nebo
20 g/l uhličitanu sodného, bezvodého, nebo
50 g/l amoniaku

115. Mořicí lázeň pro hliník a jeho slitiny

Lázeň se připraví smísením vodných roztoků
40 g/l fluoridu sodného
50 g/l hydroxidu sodného

Pracovní teplota lázně 70 až 80 °C, ponoření v lázni trvá asi 1 min. Jiná lázeň se získá smísením
30 g/l kysličníku chrómového
150 g/l kyseliny sírové, koncentrované
Pracovní teplota 70 °C, moření trvá 1 až 1½ min.

17. Elektrolytické mořicí lázně

Kromě chemického moření ponořením do lázní popsaných v předchozí části této kapitoly lze mořit ocelové součásti elektrochemickým způsobem, který využívá účinků elektrického proudu při probíhající elektrolýze.

116. Alkalická mořicí lázeň pro ocel

Ve vodě se rozpustí
65 g/l hydroxidu sodného
35 g/l kyanidu sodného
10 g/l chloridu sodného
Pracovní teplota lázně se pohybuje kolem 45 °C, hustota proudu je 3 až 6 A/dm². Používá se stejnosměrný proud, jehož směr se po 30 s mění. Zapojené součásti tak tvoří střídavě anodu a katodu.

117. Kyselá mořicí lázeň pro ocel

V lázni se provádí tzv. anodické moření nebo leptání ocelových předmětů. Lázeň obsahuje: 60 až 70% zředěnou kyselinu sírovou. Lázeň je nutné během moření chladit, neboť se dosti zahřívá. Součásti tvoří v lázni anodu a zavěšují se do lázně již pod proudem. Hustota proudu je asi 20 A/dm². K vyhovujícímu moření povrchu stačí ponořit ocel na dobu několika vteřin do 2 min (podle velikosti součástí).

VI. KALICÍ, CEMENTAČNÍ A NITRIDAČNÍ PROSTŘEDKY

Při zpracování kovových materiálů zvýšenou teplotou, které se provádí v nejrůznějších průmyslových odvětvích ve velkých provozech i v malých dílnách a laboratořích, se mohou používat různé chemické látky, a to jak při vlastním ohřevu kovů (místo zahřívacích zařízení a pecí s vytápěním volného prostoru) jako kalicí a popouštěcí lázně, tak jako prostředky pro cementování, nitridování a jako ochrana před nauhličením a oduhličením.

18. Popouštěcí lázně

118. Popouštěcí lázně taveninové — solné

Nízké popouštění nebo též termální kalení může probíhat v rovnoměrně zahřívaných tavicích kelímcích nebo vanách v solné směsi, která taje asi při 140 °C a obsahuje

495 g dusitanu sodného
510 g dusičnanu draselného

Vyšší teplotou se směs stává řidší (při 200 °C), může se však používat až do 450 °C.

Jiná solná směs tající na 250 °C se připraví smísením

505 g dusičnanu draselného
485 g dusičnanu sodného

Směs se může používat až do teploty 500 °C.

Samotný dusičnan sodný taje asi při 330 °C a může se používat až do 550 °C.

Dusičnanové taveninové lázně se mohou používat jen s dokonalou kontrolou a regulací teploty, aby roztavená sůl nikdy nepřesáhla teplotu nad 600 °C a nepočala se rozkládat.

119. Popouštěcí lázně taveninové — slitinové

Mimo dříve popsaných solných lázní lze k popouštění používat také roztavené slitiny s nízkou tavicí teplotou. Povrch tavenin se doporučuje chránit posypáním dřevěným uhlím.

Směs kovů tající kolem 170 °C obsahuje

60 % cínu
40 % olova

Slitina tající asi při 190 °C se skládá

50 % cínu
50 % olova

Další směs s dobou tání 215 °C obsahuje

35 % cínu
65 % olova

Slitina tající kolem 270 °C obsahuje

14,2 % cínu
82,8 % olova

Další slitiny s nízkou tavicí teplotou jsou uvedeny v článku 79 na str. 156.

120. Popouštěcí oleje

Nejlépe vyhovují oleje s vysokým bodem vznětu, např. olej řepkový nebo palmový, které lze použít do teploty až 280 °C.

Z minerálních olejů lze doporučit pouze oleje tzv. valcové, a to typy OV-B25, OV-B28 a OV-B31 (dodává Benzina, n. p.).

19. Kalicí lázně

121. Kalicí lázně taveninové — solné

Lázeň z roztavených solí připravená jako lázně předešlé v tavicích kelímcích, miskách nebo vanách, které se hodí zvláště k předehřívání a zušlechťování kovů při teplotě kolem 600 °C (taje při 530 °C), obsahuje

508 g chloridu barnatého (Pozor — JED!)
496 g chloridu sodného

Kalicí lázeň pro teploty od 750 °C do 900 °C se připraví smísením

602 g chloridu barnatého
398 g chloridu draselného

Tato směs taje kolem 670° C.

K ohřevu rychlořezné oceli pro kalení nad 1 000 °C lze použít samotný roztavený chlorid barnatý, ke kterému se přidávají na množství 1 000 g následující přísady

10 g kysličníku křemičitého
10 g kysličníku titaničitého
nebo 70 g boraxu
Rovněž lze přidat
40 g jemně mletého křemene
nebo 60 g kysličníku hořečnatého
60 g boraxu
10 g kysličníku křemičitého

Další přísada obsahuje

30 g kysličníku křemičitého
50 g fluoridu vápenatého

Jiná kalicí lázeň pro teploty až 1 000 °C obsahuje pouhý chlorid draselný nebo ve směsi

496 g chloridu draselného
504 g chloridu barnatého

Pokud se používají solné lázně ke kalení přesných součástí, nástrojů nebo různých přístrojových dílců, u kterých nesmí dojít k oduhličení, je možné tomu zabránit přidáním na 1 000 g solné taveniny 30 až 50 g kyanidu sodného (Pozor — JED!)

122. Kalicí vodní roztoky

Vzhledem k tomu, že voda je základní kalicí látka v běžné technické praxi, je možné různými dalšími přísadami upravovat kalicí účinky pouhé vody.

Kalicí účinek se zmírňuje přidáním na 1 000 ml vody
buď 20 g hašeného vápna, nebo
20 g malířské hlinky, nebo
30 g řezného oleje emulzního (např. EL, D 18, T), nebo
30 až 50 g glycerínu či pektinu

Kalicí účinek se zvyšuje přísadou
50 až 100 g chloridu sodného nebo
50 g hydroxidu sodného

Pro zjasnění povrchu niklových slitin se do kalicí vody přidá
20 g etylalkoholu, denatur.

Roztok nahrazující kalicí oleje obsahuje tuto ve vodě rozpuštěnou směs
212 g/l chloridu sodného

2,8 g/l chloridu amonného
16 g/l síranu nikelnatého
22 g/l sacharózy

123. Kalicí oleje

Pro kalení lze použít zásadně jakékoli minerální oleje nebo oleje rostlinné (např. řepkový), které však přes své velmi dobré kalicí vlastnosti, mají při tomto používání jen krátkou trvanlivost.

Speciální kalicí olej se liší od běžných technických minerálních olejů menším podílem asfaltových složek a vyšším bodem vznětu.

20. Odhadování teplot při tepelném zpracování kovů

V následujícím přehledu je uveden postup barevných změn zahřívaných kovů a k nim odpovídající výše teploty. Odhadování teploty podle zabarvení je při tepelném zpracování kovů, a to zvláště při popouštění a kalení, velmi nutné a většinou i jediným vodítkem jak zjistit rychle a bez dalších pomůcek teplotu zahřívané součástky.

124. Barva — teplota

Zabarvení	slabě žluté	—	210 °C
	slámově žluté	—	220 °C
	jasně žluté	—	230 °C
	tmavě žluté	—	240 °C
	jasně hnědé	—	250 °C
	červenohnědé	—	260 °C
	tmavě purpurové	—	270 °C
	jasně tmavě modré	—	280 °C
	tmavě fialové	—	290 °C
	chrpově jasně modré	—	300 °C
	zelenomodré	—	310 °C
	světle zelenomodré	—	320 °C
	šedé	—	330 °C

Další teploty se již projevují vlastním zářením zahřívaného předmětu, které se objevuje při teplotě kolem 600 °C tmavohnědým zabarvením.

Záření se změní na tmavě červenohnědé	—	650 °C
třešňově tmavočervené	—	750 °C

višňově červené	—	780 °C
středně červené	—	800 °C
světle červené	—	830 °C
jasně červené	—	880 °C
pomerančově oranžové	—	880—1 000 °C
žluté	—	1 000—1 100 °C
světle žluté	—	1 100—1 200 °C
bledě žluté	—	1 200—1 300 °C
Rozžhavená součástka září bílým světlem	—	nad 1 300 °C

125. Teplotní indikátory pro bílé kovy

Při zahřívání některých kovů, např. hliníku, hořčíku, niklu a zinku, nenastává na jeho povrchu uvedená stupnice „popouštěcích" zabarvení, a tedy nelze vizuálně ohodnotit, na jakou teplotu jsou součástky těchto kovů zahřáty.

Pokud nejsou k dispozici např. komerční teplotně indikátorové barevné tužky (vyrábí Výzkumný ústav svářečský — Bratislava), bodotárky (kuželky speciálních látek tající při určité teplotě) nebo různá teplotně indikátorová organická barviva (např. malachitová zeleň), lze použít několika jednoduchých prostředků, podle jejichž reakce na horkých bílých kovech je možné odhadnout přibližnou velikost zahřívací teploty.

1. Přejedeme-li kouskem kostkového cukru po povrchu zahřívaného předmětu a jestliže:

cukrová stopa taje	—	160 °C
po 1 min zůstává stopa bezbarvá	—	170 °C
po $^1/_2$ min zůstává stopa bezbarvá a po 1 min zežloutne	—	180 °C
v prvním okamžiku zůstane stopa bezbarvá, ale již za 20 s zežloutne	—	200 °C
stopa se roztaví a okamžitě zežloutne	—	250 °C

2. Přejedeme-li kouskem tvrdého jádrového mýdla po povrchu kovu a jestliže:

stopa zežloutne za 10 až 20 s	—	250 °C
stopa zežloutne za 5 až 10 s	—	300 °C
stopa zhnědne v 5 s a v 10 s zuhelnatí	—	350 °C

3. Přejedeme-li dřevěnou třískou po povrchu kovu a jestliže:

se přejede dostatečným tlakem, vznikne hnědá stopa	—	350 °C
lehkým přetřením povrchu kovu vznikne hnědá stopa	—	400 °C
stejným přetřením vznikne tmavě hnědá stopa	—	450 °C
stejným přetřením vznikne černá stopa, která za 5 až 10 s zmizí	—	500 °C
tříska se od povrchu kovu vznítí	— nad	550 °C

21. Prostředky na ochranu před zakalením

126. Ochranný nátěr

Části součástek, kde nemá proběhnout zakalení, popříp. nikoli do tak velké hloubky nebo u otvorů se závity, drážek a jiných dutin lze používat následujícího nátěru vzniklého mísením
500 g kyseliny borité
500 g mastku
Ke směsi se přidá potřebné množství etylalkoholu, aby vznikla kašovitá pasta, která se nanáší potíráním. Vytvořená vrstva, která se ponechá před použitím vysušit, je vhodná jen pro kalení v pecích, nikoli v taveninových lázních.

Zakalení se zabrání též různými obaly, z nichž jeden z nejvýhodnějších je kašovitý prostředek získaný rozetřením dlouhovláknitého azbestu s vodou.

Někdy pomohou i plátky tlustého plechu nebo ovinutí vrstvou drátu; též se osvědčuje použít azbestovou kaši dohromady s kovovými obaly.

Konzervační prostředky pro popouštění a kalení vyrábí v tuzemsku převážně n. p. Synthesia — Kolín v různých druzích, při čemž číselné označení určuje počátek tavicí teploty:
popouštěcí soli AS 140, AS 220 a AS 300
kalicí prostředky GS 540, GS 560, GS 670 a méně běžný GS 430

Pro vysoké teploty se používá směs GS-960 a CARBONEUTRALU, pro rychlořeznou ocel GS 670 MS. Pro termální a izotermální kalení ocelových součástí a nástrojů lze doporučit též prostředky uvedené pro popouštění. Hliníkové slitiny se zušlechťují v solných lázních AVS 210 a AVS 250.

22. Cementační lázně a pasty

127. Cementační lázně taveninové — solné

Rovněž tyto lázně používají roztavené směsi různých solí. Lázeň pro cementování do malé hloubky obsahuje

642 g kyanidu sodného (Pozor — JED!)
143 g chloridu sodného
118 g uhličitanu sodného, bezvodého
97 g chloridu barnatého

Uvedené látky se smísí v tavicím kelímku. Pracovní teplota lázně je 900 až 930 °C.

Lázeň pro cementování do hloubky se připraví smísením
148 g kyanidu sodného (Pozor — JED!)
282 g chloridu sodného
486 g chloridu barnatého
24 g uhličitanu sodného, bezvodého

Pracovní teplota je shodná jako u lázně předešlé; látky se rovněž smísí v tavicím kelímku.

128. Cementační pasta

V porcelánové třecí misce se smísí
560 g práškového dřevěného uhlí nebo sazí
280 g potaše
66 g ferokyanidu draselného
40 g kyanidu vápenatého (Pozor — JED!)
26 g chloridu sodného
18 g šťavelanu sodného
10 g páleného vápna

Všechny složky se dobře rozetřou a promísí s přídavkem roztoku arabské klovatiny (15 %) nebo melasy, až vytvoří polotekutou pastu.

Součástky určené k cementování se potřou touto pastou a nejprve se vysuší při mírné teplotě. Teprve s vysušenou vrstvou pasty se podrobí vlastnímu cementování. Výhoda těchto past spočívá ve zkrácené době zahřívání a v úspoře pomůcek — nevyžadují se totiž příslušné cementační krabice.

129. Prostředek k zaprašování cementovaných součástí

Posypávání speciální práškovou směsí je zvláště vhodné při kalení cementovaných součástí z běžných ocelí, kde se snadno na povrchu tvoří skvrny se zmenšenou tvrdostí.

K poprašování se používají jemně mleté, popříp. přesáté práškovité soli, a to buď samotný
ferokyanid draselný, nebo směs
475 g ferokyanidu draselného

475 g chloridu sodného
50 g kyanidu vápenatého

Chce-li se dosáhnout zvláště dobré a stejnoměrné tvrdosti, pak se posypává součástka zahřátá do červeného žáru a opět se dá na kratší dobu do pece, kde se ohřeje na příslušnou teplotu a zakalí se.

23. Prostředky na ochranu před ocementováním

130. Ochranný pastovitý prostředek

se připraví rozetřením v porcelánové třecí misce ze směsi
480 g chloridu měďného
160 g olovnaté běloby nebo minia
100 až 300 ml 15% roztoku kalafuny v etylalkoholu nebo terpentýnu.

Množstvím roztoku kalafuny se upraví pasta na požadovanou hustotu. Hotová pasta se může po dobrém rozetření (až je zcela jemná a homogenní) použít na přetření míst, která mají chránit před ocementováním v žáru vyloučenou vrstvou mědi. Nátěr lze vytvořit ve 2 až 3 vrstvách, vždy však až po zaschnutí předešlé vrstvy.

Obdobný prostředek pro tuto ochranu používá koncentrované husté vodní sklo, kterým se potřou části dílců určené k ochraně před ocementováním a dosud vlhká vrstva vodního skla se posype směsí
660 g jemně mletého skelného prášku
340 g magnézia nebo klouzku

Vytvořená ochranná vrstva o tloušťce asi 0,5 až 0,75 mm má schopnost chránit povrch materiálu před ocementováním až do hloubky 1 mm.

Jiný nátěr se získá rovněž z vodního skla rozetřením s jemným jílem (kamnářskou hlinkou) na kašovitou pastu požadované konzistence.

Vodní sklo se může též nahradit vodou s přídavkem kyseliny borité ve stejném váhovém množství, jaké se použilo u jílu.

24. Nitridační lázně

131. Nitridační lázeň taveninová — solná

Jako k minulým operacím tepelného zpracování kovů se i v tomto případě používají roztavené směsi různých solí
600 g kyanidu sodného (Pozor — JED!)
400 g kyanidu draselného (Pozor — JED!)

které se roztaví asi při 500 °C. Teplota se dále zvyšuje na 560 °C, kdy samovolnou oxidací v lázni vzniká potřebný kyanatan. Zahřívá se nejméně po 12 hodin.

Lázeň, která „déle pracovala" se doplňuje směsí obou kyanidů v poměru sodného k draselnému 3 : 1. Potřebné množství kyanatanu vzniká pak již samovolně při používání lázně.

132. Prostředky na ochranu před onitridováním

K tomuto účelu se nejvíce osvědčily cínové pájky s obsahem asi 50 % Sn v kombinaci s prostředky na bázi pájecích past, které obsahují chlorid zinečnatý, amonný, kalafunu, kyselinu mléčnou, citronan amonný apod. (viz kap. XII na str. 138), případně též zahuštěné práškovou směsí

15 % zinku jemně mletého
85 % cínu jemně mletého

K pastě se též může přidat podle potřeby pro zahuštění kysličník chromitý.

Jiná pasta se připraví z roztoku šelaku v etylalkoholu zahuštěním kysličníkem ciničitým. Rovněž lze použít samotné koncentrované vodní sklo, nebo též smísené na pastu s kysličníkem chrómovým nebo hliníkovým práškem (zvláště vhodné pro vytření vnitřních dutin, různých otvorů, závitů apod.).

Komerční prostředky pro cementování a nitridování vyrábí n. p. Synthesia — Kolín pod označením:

Sůl C 2 — pro lázeň k mírné cementaci ocelových součástek
Sůl C 3, GS 560 MS nebo NaCN v tabletách — pro lázeň k cementaci ocelových dílců do hloubky nejvýš 1 mm.
Sůl GS 54 MS, GS 820 — pro lázeň k cementaci ocelových dílců do hloubky nejvýš 2 mm.
Sůl MS 350 — pro nitridační lázně ocelových součástí a dílců.

25. Prostředky na ochranu před oduhličením a okujením

Oduhličení a okujení se nejlépe brání tím způsobem, že se zabrání styku zahřívaných kovových materiálů s okolní atmosférou, tj. vzduchem, kysličníkem uhličitým a vodní párou.

V průmyslové praxi se k tomuto účelu používají speciální pece, kde je možné vytvořit potřebnou ochrannou plynnou atmosféru, avšak v malých provozech, laboratořích i amatérských dílnách je možné tato nákladná zařízení nahradit různými levnými a snadno dostupnými prostředky, které zabrání oduhličení a okujení právě tak spolehlivě.

133. Proti oduhličení se s výhodou používá

dřevěné uhlí (jen do 800 °C)
starý vypálený cementační písek
koks vypálený při 1 100—1 200 °C, rychle schlazený, drcený a prosátý na drť velikosti zrna průměru 3 až 6 mm (pro vysoké teploty do 1 300 °C)

Dále je možné použít nátěry připravené smísením

500 g chloridu barnatého
500 g kyseliny borité

s potřebným množstvím etylalkoholu

Nebo

128 g chloridu barnatého
128 g tetraboritanu sodného, přetaveného
372 g grafitu jemně práškového
372 g bezbarvého kopálového laku

Po nanesení se vrstva nechá vyschnout.

Oduhličení se také zabrání posypáním do červena zahřáté součásti vypáleným práškovým tetraboritanem sodným nebo kyselinou boritou.

Okujení se podstatně zmírní vodnými nátěry z hlinky, jílu či vápenného mléka.

Výhodněji zabrání okujení potírání nasyceným roztokem chloridu barnatého nebo roztokem směsi chloridu barnatého a sodného v poměru 1 : 1.

VII. BARVENÍ A PATINOVÁNÍ KOVŮ

Tato povrchová úprava se provádí většinou chemickým působením patinovacích lázní na povrch základního kovu. V průmyslu se kovy barví a patinují nejen z důvodů ozdobných nebo estetických, ale i z důvodů ochranných, neboť se přitom vytvoří antikorozní ochranná vrstva.

26. Barvení oceli a železa

134. Lázeň pro modrý a hnědý odstín

Odstínu se nejsnáze dosáhne na součástech broušených a leštěných. Za tím účelem se odmaštěné dílce vloží do této roztavené směsi 450 g dusičnanu draselného a 550 g dusičnanu sodného. Má-li se získat hnědý odstín, vloží se do roztopené směsi při 240 °C; pro modré zabarvení je vhodná teplota 300 °C. Po stejnoměrném obarvení se předmět opláchne vodou, osuší se a konzervuje olejem nebo speciálním voskem, který získáme roztavením a smísením 50% montánního vosku a 50% žluté vazelíny.

135. Lázeň pro modré zabarvení

1 000 ml vody
100 g ferikyanidu draselného
100 g chloridu železitého

Po ponoření ocelových součástek do vroucí lázně se nejprve objeví barva šedá, pak modrá až modročerná.

136. Černě barvicí lázeň

Černé zabarvení je možné vytvořit také tak, že se součásti nejprve chemicky pomědí (podle receptů 204 nebo 205) a pak ponoří do roztoku 20 g sirníku sodného v 1 000 ml vody.

137. Lázeň pro černohnědý odstín

Tento odstín se získá máčením nebo potíráním směsi
75 g síranu měďnatého
150 g dusičnanu měďnatého
625 ml vody
100 ml denaturovaného etylalkoholu

Potírání se několikrát opakuje, vytvořené zplodiny se z kovového předmětu setřou a roztok se znovu nanese. Nakonec se předmět omyje vodou a konzervuje olejem či voskem.

138. Lázeň pro černé zabarvení

Dosáhne se ho v lázni
800 g hydroxidu sodného
1 000 ml vody
15 g pyrogalolu
20 g dusičnanu amonného

S lázní se pracuje při teplotě 130 až 145 °C a součásti se barví ponořením po dobu 10 až 20 minut. Po dokončeném obarvení se předměty opláchnou vodou a ponoří do roztoku 2,5 g kyseliny vinné (nebo citrónové) v 1 000 ml vody. Znovu se opláchnou vodou, osuší se a konzervují voskem nebo olejem.

139. Šedě barvicí lázeň

Šedá barva se vytvoří máčením v koncentrovaném roztoku chloridu antimonitého, předmět se omyje horkou vodou, osuší a konzervuje.

140. Stříbrně barvicí lázeň

Barvy se dosáhne potíráním horkou směsí, která obsahuje
300 g chloridu antimonitého
600 g kysličníku železnatoželezitého
75 g kyseliny arzenité

Směs se předem zahřeje na vodní lázni.

141. Lázeň pro černo-modré zabarvení

Barvy se dosáhne podle následujícího postupu: 100 g práškové síry se zahřívá v širší porcelánové misce s 900 g terpentýnové silice, až se síra

úplně rozpustí. Dobře očištěné a vysušené ocelové součásti se potřou touto směsí a opatrně se vyhřívají nad mírným plamenem. Zanedlouho se objeví žádané zabarvení. Po úplném vyhřátí se součásti jemně otřou, popř. vyleští a konzervují.

142. Lázeň pro černo-modré zabarvení

Stejného odstínu je možné dosáhnout přetíráním chloridem antimonitým; pak se zabarvená součást opláchne vodou a konzervuje vazelínou.

143a. Lázeň pro černo-modré zabarvení

Jiný předpis pro získání černo-modré barvy na železe nebo oceli doporučuje máčení do roztoku:

25 g chloridu amonného
25 g chloridu rtuťnatého (Pozor — JED!)
1 000 ml vody

Máčení nebo potírání se případně několikrát opakuje, až se dosáhne žádaného odstínu. Součásti se nakonec konzervují.

143b. Lázeň pro černé zabarvení

1 000 g hydroxidu sodného
30 g dusičnanu sodného
1 000 ml vody

Pracovní teplota lázně se pohybuje kolem bodu varu této lázně, což znamená asi 140 až 150 °C. U ocelí obsahujících uhlík trvá vytvoření černého odstínu 20 až 30 min. Ponor součástí z ušlechtilých ocelí nutno prodloužit asi až na 1 hod.

27. Barvení zinku

144. Černě barvící lázeň

Barva se získá potřením roztokem 60 g dusičnanu manganatého v 1 000 ml destilované vody. Osuší se na vzduchu a nakonec prudce zahřeje nad plamenem. Předmět se očistí a okartáčuje. Povlak je velmi stálý.

145. Černě barvící lázeň

Jiný předpis pro barvení na černo:

800 ml denaturovaného lihu
90 g chloridu antimonitého
80 g kyseliny solné koncentrované

Předměty určené k černění se potřou hotovým roztokem, osuší se a přeleští.

146. Černě barvící lázeň

Barva se získá potíráním roztokem 20 g chloridu měďnatého v 800 ml vody. Není-li obarvení stejnoměrné, je možné celý postup opakovat.

147. Lázeň pro sytě černý odstín

Vrstvu lze používat k rytí stupnic, číselníků apod. Získá se potíráním nebo máčením v roztoku.

180 g síranu měďnatého
80 g chlorečnanu draselného
1 000 ml vody

Předměty je třeba předem dobře odmastit, opláchnout zředěnou kyselinou solnou a vodou a pak teprve ponořit do černícího roztoku. Používá se pouze čirý roztok nikoli usazená sedlina.

148. Lázeň pro olivově zelené zabarvení

Této barvy a zároveň i antikorozního povlaku se dosáhne chromátováním podle receptu 185.

149. Bronzově barvící lázeň

Barvy se dosáhne ponořením do roztoku 80 g síranu měďnatého v 1 000 ml vody. Jakmile se objeví měděný povlak, přidá se k roztoku 80 g mléčnanu amonného a roztok se zahřívá.

150. Duhově barvící lázeň

Různé odstíny (duhové) je možné na zinkových předmětech vytvořit ponořením do lázně následujícího složení:

60 g vinanu měďnatého
80 g hydroxidu sodného
1 000 ml vody
Podle doby ponoření mění se na zinkovém povrchu barvy.

28. Barvení cínu

151. Lázeň pro bronzové zabarvení

Bronzové zabarvení cínových předmětů se získá potřením nebo ponořením do roztoku
50 g síranu měďnatého
50 g síranu železnatého
1 000 ml vody
Potřebné součásti se nechají oschnout, pak se okartáčují, očistí a znovu ponoří nebo potřou dalším roztokem
200 g octanu měďnatého
800 g zředěné (10%) kyseliny octové
Nechají se oschnout, popř. se přeleští a konzervují.

152. Lázeň tvořící krystalové obrazce

Krystalové obrazce na cínových plochách je možné vytvořit máčením nebo potíráním roztokem
300 g kyseliny solné koncentrované
150 g kyseliny dusičné koncentrované
450 ml vody
Předmět se nechá oschnout. Vytvořený povrch se může chránit transparentním lakem.

29. Barvení mědi a jejích slitin

153. Černě barvící lázeň

Nejjednoduššího černého povlaku na měděných součástkách se dosáhne potíráním roztokem siroantimoničnanu sodného nebo čerstvým sirníkem rtuťnatým, který se připraví ve formě černé sedliny srážením z roztoku síranu rtuťnatého a sirníku sodného.

154. Černě barvící lázeň

Stálý černý povlak se utvoří ponořením do roztoku:
500 g dusičnanu měďnatého (nebo manganatého)
1 000 ml vody
Předmět se po vyjmutí z roztoku osuší a mírně vyžíhá nad plamenem. K dusičnanu měďnatému je možné přidat 2 g dusičnanu stříbrného. Stálejšího povlaku se dosáhne, moří-li se předmět před barvením asi 10 minut ve zředěné kyselině solné.

155. Lázeň pro vytvoření matného černého povlaku

Povlak se vytvoří na měděných i mosazných součástkách ponořením do roztoku
200 g chloridu platičitého
1 000 ml vody
Předměty se dají oschnout do vytopené sušárny a pak se přeleští.

156. Lázeň pro vytvoření černého povlaku

Tento povlak je vhodný pro rýsování číselníků, stupnic apod. a získá se ponořením očištěných a odmaštěných součástí do roztoku
5 g hydroxidu sodného
10 g persíranu draselného
1 000 ml vody
Po vyčerpání se lázeň obnovuje novými dávkami persíranu. S lázní se pracuje při teplotě 100 °C.

157. Hnědě barvící lázeň

Ve varné baňce se připraví roztok
500 g síranu měďnatého krystalického
500 g chloridu zinečnatého
1 000 ml vody
Síran měďnatý je nutné předem dobře rozetřít. Měděné součástky se potírají hotovým roztokem, nechají se oschnout a po zabarvení se opláchnou vodou.

158. Hnědě barvící lázeň

Podobné zabarvení jako u 157 se získá potíraním roztokem
12 g sirníku vápenatého
40 g chloridu amonného
1 000 ml vody
Předměty se suší a leští. Žlutohnědé zabarvení se utvoří na mědi ponořením do vroucího roztoku.

159. Lázeň pro žlutohnědé zabarvení

200 g chlorečnanu draselného
100 g dusičnanu amonného
1 000 ml vody

160. Lázeň pro červenohnědé zabarvení

Červenohnědé zabarvení na měděných a bronzových součástkách je možné získat ponořením do vroucího roztoku
100 g mléčnanu sodného
40 g síranu měďnatého
1 000 ml vody
Lze je také vařit v roztoku 100 g mléčnanu měďnatého.

161. Lázeň pro zelenožluté zabarvení

Zelenožlutého odstínu na měděných součástkách se dosáhne ponořením nebo potíráním následující lázní:
20 g chloridu amonného
100 g octanu měďnatého
1 000 ml destilované vody

162. Hnědě barvící lázeň pro mosaz

V široké kádince nebo krystalizační misce se připraví roztok
1 000 ml destilované vody
180 g uhličitanu sodného
100 g sirníku antimonitého
Součásti, které se mají obarvit, se po dokonalém očištění a odmaštění ponoří do ohřátého roztoku na 30 minut.

163. Hnědě barvící lázeň pro mosaz

Barvy se dosáhne opět ve vroucím roztoku
80 g síranu měďnatého
40 g síranu železnatého
800 ml destilované vody

164. Skořicově barvící lázeň pro mosaz

Tento odstín vznikne po delším ponoření ve vroucím roztoku
100 g chlorečnanu sodného (nebo draselného)
100 g síranu měďnatého
1 000 ml destilované vody

165. Tmavohnědě barvící lázeň

Barvy se dosáhne ponořením do vroucího roztoku
10 g síranu měďnatého
60 g manganistanu draselného
1 000 ml vody

166. Ocelově barvící lázeň pro mosaz

Někdy je třeba, aby mosazné předměty měly stejný vzhled jako ocelové. Toto se dosáhne máčením v následující lázni:
165 g kyseliny dusičné
1 200 g kyseliny solné
32,5 g kyseliny arzenité
42,5 g jemných železných pilin
Směs se dobře promíchá a slije do láhve se zabroušenou zátkou.

167. Fialově barvící lázeň pro mosaz

Zahřáté mosazné součásti se potřou roztokem 100 g chloridu antimonitého v 900 ml kyseliny solné (20 %) anebo roztokem stejného množství chloridu antimonitého v 900 ml denaturovaného lihu. Při potírání lihovým roztokem se součásti nakonec opálí plamenem (spálí se zbytek naneseného roztoku).

168. Černě barvící lázeň pro mosaz

Předměty určené k černění se potírají buď 50% roztokem dusičnanu měďnatého, anebo se máčejí do studeného až mírně zahřátého roztoku
100 g uhličitanu měďnatého
700 g amoniaku
Po obarvení se součásti nechají oschnout v sušárně a vyleští se.

169. Žlutě, oranžově až červeně barvící lázeň

100 g hydroxidu sodného
200 g uhličitanu měďnatého
1 000 ml vody
Podle doby ponoření se získá žádaná barva a odstín.

170. Žlutě, oranžově až červeně barvící lázeň

1 000 ml 10% kyseliny octové
16 g chloridu amonného
4 g kyselého šťavelanu draselného

171. Zelenohnědě barvící lázeň pro bronz

1 000 g zředěné kyseliny octové (10%)
30 g uhličitanu amonného
10 g chloridu sodného
10 g kyselého vinanu draselného
10 g octanu měďnatého
Předměty se suší 24 h při mírné teplotě a pak se nátěr opakuje, až se získá potřebný odstín.

172. Zeleně barvící lázeň pro bronz

800 g zředěné kyseliny octové (10%)
40 g kyselého šťavelanu draselného
160 g chloridu amonného
Potírání nebo máčení se může několikrát opakovat, až bude mít předmět žádaný odstín.

30. Barvení stříbra

173. Fialově barvící lázeň

Tohoto zabarvení stříbrných nebo postříbřených předmětů se dosáhne ponořením do lázně
25 g sirníku sodného bezvodého
10 g uhličitanu amonného
1 000 ml vody
Získaný roztok se ohřeje na 80 °C a předmět se ponoří na několik vteřin.

174. Fialově barvící lázeň

4 g sirníku amonného
8 g chloridu amonného
1 000 ml vody

175. Ocelově barvící lázeň

Zabarvení se dosáhne máčením stříbrných nebo postříbřených předmětů do okyseleného roztoku chloridu antimonitého.

176. Černě barvící lázeň

Černý odstín na stříbrných a postříbřených předmětech se získá varem v roztoku 200 g sirnatanu sodného v 1 000 ml vody.

31. Barvení zlata

177. Červeně barvící lázeň

U zlatých nebo zlacených předmětů se červené barvy dosáhne máčením do roztavené směsi
650 g kyselého vinanu draselného
250 g chloridu sodného
100 g octanu měďnatého
Po vyjmutí se předmět krátce zahřeje nad ohněm a vloží do roztoku zředěné kyseliny sírové. Pak se opláchne vodou a osuší.

178. Červeně barvící lázeň

Červené barvy se dosáhne ponořením do roztavené směsi tohoto složení:
200 g síranu hlinitodraselného
200 g dusičnanu sodného
200 g kysličníku železnatoželezitého
100 g síranu zinečnatého
Uvedenou směs i s předmětem mírně zahříváme.

179. Zeleně barvící lázeň

Zelené zabarvení se může získat v lázni
600 g dusičnanu sodného
200 g síranu železnatého
100 g síranu hlinitodraselného
100 g síranu zinečnatého
Suroviny se roztaví. Předměty se barví ponořením do horké lázně.

180. Matovací lázeň

Matný povrch se získá posypáním zlatého předmětu směsí
400 g síranu hlinitodraselného
560 g chloridu sodného
Směs se jemně rozetře v třecí misce. Po nanesení se předmět vyhřívá nad plamenem.

181. Oranžově barvící lázeň

Zlatě oranžového odstínu se dosáhne máčením v roztoku
50 % síranu sodného
50 % octanu olovnatého
Roztok musí mít teplotu 80 až 90 °C. Po vyjmutí se předměty jemně okartáčují a očistí.

VIII. PASIVACE KOVOVÝCH POVRCHŮ

Pasivační roztoky vytvářejí chemickým nebo elektrochemickým způsobem na povrchu kovů ochrannou vrstvu sloučenin (většinou kysličníků nebo solí), která odolává škodlivým vlivům okolního prostředí a chrání základní materiál před dalším narušením. Kromě toho mohou pasivační vrstvy utěsňovat a uzavírat případné póry v povrchové vrstvě kovů.

Pokud je v receptech uváděno množství chemikálií v g/l, rozumí se tím množství v gramech na 1 l hotového vodného roztoku.

32. Pasivace chromátováním

182. Chromátování ocelových povrchů

1 000 ml vody
2 g kysličníku chrómového
Pracovní teplota lázně je 90 až 95 °C.

183. Chromátování mosazných povrchů

Lázeň obsahuje ve vodě rozpuštěných
185 g/l kysličníku chrómového
30 g/l kyseliny sírové koncentrované
4,5 g/l chloridu sodného

184. Chromátování kadmiových povrchů

V 1 000 g kyseliny sírové koncentrované se rozpustí 80 g dvojchromanu draselného. Chromátované součásti se dokonale opláchnou vodou a osuší teplým vzduchem (jen do 60 °C).

185. Chromátování zinkových povrchů

Lázeň obsahuje ve vodě rozpuštěných
20 g/l fosforečnanu sodného terciárního
50 g/l kysličníku chrómového
24 g/l síranu sodného
Pracovní teplota lázně je asi 25 °C.

186. Chromátovací lázeň pro hliník a jeho slitiny

Lázeň hliník moří a zároveň chromátuje. Připraví se rozpuštěním těchto chemikálií ve vodě:
36 g/l kysličníku chrómového
68 g/l kyseliny fosforečné koncentrované
Lázeň je nutné zahřát do varu.

187. Chromátovací lázeň pro hliník a jeho slitiny

Ve vodě se rozpustí
168 g/l kysličníku chrómového
36 g/l kyseliny sírové koncentrované
S lázní se pracuje při teplotě 60 až 70 °C.

33. Pasivace fosfátováním

188. Fosfátovací lázeň pro ocel

Jedna ze základních lázní obsahuje ve vodě rozpuštěné
2 g/l kyseliny fosforečné
2 g/l chloridu železitého
S lázní se pracuje při teplotě 90 až 95 °C. K fosfátování oceli se mohou použít tyto komerční přípravky: Synfát A_1 nebo A_2 používaný při teplotě 60 až 95 °C, nebo Synfát B_1 používaný při teplotě 30 až 60 °C.

189. Fosfátovací lázeň pro zinek a kadmium

Nejvýhodnější jsou opět komerční přípravky Synfát A_1 nebo A_2 a Synfát B_1.

190. Fosfátovací lázeň Bonder 20 A

Tato lázeň platí za jednu z nejlépe pracujících fosfatizačních prostředků. Obsahuje
54 g/l kyseliny dusičné
58 g/l kyseliny fosforečné
28 g/l kysličníku zinečnatého
0,08 g/l uhličitanu nikelnatého
Pracovní teplota lázně je 95 °C, při nižších teplotách je nebezpečí, že se fosfátová vrstva buď vůbec nevytvoří, nebo je značně nekvalitní především po stránce odolnosti vůči koroznímu napadení. U této lázně postačí ponoření na dobu 3 až 6 minut, delší ponor je již neúčinný.

34. Oxidace hliníku

Oxidace hliníku a jeho slitin, prováděné chemickým nebo elektrolytickým způsobem, vytvářejí na povrchu kovu vrstvu ochranného kysličníku se sklovitou strukturou, která chrání základní kov před další oxidací a upravuje povrch pro případné další zpracování (barvení, lepení atd.).

a) Oxidace hliníku chemickým způsobem

Tento druh oxidace se provádí na hliníku a jeho slitinách pouhým ponořením do lázní.

191. Oxidační lázeň pro hliník

Ve vodě se rozpustí
4 g/l kysličníku chrómového
3,8 g/l fluorokřemičitanu sodného
S lázní se pracuje při normální teplotě. U čistého hliníku se vytváří oxidační vrstva asi za 10 minut, u jeho slitin asi za 20 minut.

192. Oxidační lázeň pro hliník

Ve vodě se rozpustí
60 g/l uhličitanu sodného
20 g/l chromanu sodného
S lázní se pracuje při teplotě 90 až 100 °C. Potřebná doba pro oxidaci je 5 až 10 minut.

193. Oxidační lázeň pro dural

Ve vodě se rozpustí
10 g/l kysličníku chrómového
6 g/l fluorokřemičitanu sodného
S lázní se pracuje při normální teplotě. Oxidační vrstva se utvoří během 20 minut.

194. Oxidační lázeň pro hliník

Ve vodě se rozpustí
68 g/l uhličitanu sodného
26 g/l chromanu sodného
3,2 g/l fosforečnanu sodného terciárního
S lázní se pacuje při teplotě 90 až 100 °C; oxidace trvá 5 až 10 minut.

195. Oxidační lázeň pro hliník

Lázeň pracující za normální teploty se získá rozpuštěním ve vodě
62 g/l kyseliny fosforečné
8 g/l kysličníku chrómového
4 g/l fluoridu sodného
Doba oxidace je 10 minut.

Při oxidaci prováděné chemickým způsobem v některém výše uvedeném roztoku se doporučuje lázeň během oxidace míchat. Pak se vyjmuté součásti nechají odkapat, dobře se opláchnou ve studené vodě a nebude-li se povrch součástí dále zpracovávat (např. tvrzením), provede se jeho pasivace (např. chromátováním). Ponoří se do lázně teplé 40 až 50 °C na 10 až 15 s. Vzhledem k tomu, že získaná kysličníková vrstva je dosti porézní a netvoří vyhovující ochranu základního kovu, je nutné utěsnit (uzavřít) póry v oxidovaném povrchu. Toho se dosáhne sušením součástí vyjmutých z oxidační lázně bez opláchnutí při teplotě 140 až 180 °C po dobu 3 až 4 minut.

b) Oxidace hliníku elektrolytickým způsobem (eloxování)

196. Oxidační lázeň pro hliník

Elektrolytická oxidace hliníku se nejčastěji provádí v lázni tohoto složení:

225 g kyseliny sírové koncentrované
800 ml vody
S lázní se pracuje při teplotě asi 22 °C. Katody jsou zhotovené z čistého hliníku. Jejich plocha má odpovídat ploše oxidovaných součástí, které se zavěsí jako anody mezi dvě katody. Její hustota se udržuje na 1,158 g/cm³. Hustota proudu je 1 až 2,5 A/dm² při stejnosměrném proudu, 3 A/dm² při střídavém proudu. Doba eloxování je různá podle velikosti eloxovaných součástí. U drobných předmětů je oxidace ukončena asi za 15 až 30 min, u předmětů, u nichž se má dosáhnout tlusté oxidační vrstvy, trvá elektrolytická oxidace až 60 min.

Po vytvoření vyhovující oxidační vrstvy se součást dokonale opláchne v proudící vodě a v neutralizační lázni (asi 50% roztok amoniaku). Nakonec se opět opláchne ve vodě.

Oxidovaný pórovitý povrch, který nezaručuje dostatečnou ochranu, se utěsní, což se provede povařením 20 až 30 minut v destilované vodě.

Rovněž je možné utěsnit póry v lázni dvojchromanu draselného (asi 40 g/l) při provozní teplotě nejméně 95 °C. Utěsňovací doba se pohybuje od 10 do 30 min podle použitých hliníkových materiálů. Při této metodě se eloxované součástky zbarví zelenožlutě, což je používáno zvláště v leteckém průmyslu.

Někdy je třeba provést obarvení eloxovaného povrchu jiným odstínem. To je však nutné provést před utěsňovacím povařením. K tomu účelu se používá speciálních barev vyráběných n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n. L.; např. pro velmi používané a oblíbené zlaté barvení se používá chromolánové oranže G (0,25 až 0,5 g na 1 000 ml vody). Součásti se ponechají v barvicí lázni asi 10 minut (podle požadovaného odstínu). Po obarvení eloxovaných povrchů se póry utěsní povařením v destilované vodě, nikoli však v dříve uvedené dvojchromanové lázni, protože barvivo by se tímto roztokem zcela zničilo.

Další způsob používá obarvení zároveň s utěsňováním pórů. Ve vroucím vodním roztoku zvoleného barviva (nejvhodnější jsou např. alizarinová zeleň, saturnová žluť, nigrosin atd.) dojde po obarvení eloxované vrstvy ihned k uzavření pórů.

Po této operaci, při níž se použije kteréhokoli popsaného způsobu, se eloxované dílce a součásti suší nejlépe horkým vzduchem v elektrické sušírně, horkovzdušném sterilizátoru, nebo u menších výrobků i v odstředivce.

Pro zvýšení lesku lze doporučit ještě konečnou impregnaci, která se provede ponořením do lázně
parafínového oleje koncentrovaného nebo zředěného trichloretylénem
nebo perchloretylénem roztoků vosků (např. včelího) nebo
parafínu
Pracovní teplota lázně je asi 50 °C a součástky se do ní ponoří na dobu 20 až 40 s.

197. Oxidační lázeň pro hliník

Méně obvyklý typ lázně pro elektrolytickou oxidaci hliníku obsahuje
50 g kyseliny šťavelové
1 000 ml destilované vody
S lázní se pracuje při normální teplotě, je možné ji však zahřát až na 40 °C. Hustota proudu je 0,5 až 1,5 A/dm² při stejnosměrném napětí asi 60 V. Doba eloxování se pohybuje od 30 do 60 minut podle velikosti součásti. Vytvořené vrstvy kysličníku jsou žlutavě zabarvené. Tento odstín se nemění po vyjmutí z lázně a je stálý i na světle. Oxidovaný povrch hliníkových součástí se dále omyje v tekoucí vodě a neutralizační lázni, načež se povrch obarví a utěsní stejným způsobem jako v receptu 196.

198. Oxidační lázeň pro hliník

Pro speciální součástky a zařízení používané zvláště v leteckém průmyslu (nýtované části a dílce bez jakýchkoli závad v materiálu) se používá též lázeň o složení
34 g anhydridu kyseliny chrómové
1 000 ml destilované vody
S lázní se pracuje při teplotě 35 až 45 °C. Součástky se vkládají do lázně bez proudu. Po zapnutí proudu zvyšujeme napětí asi po 3 V během 15 min až na 40 V, které ponecháme 35 min. Pak během 5 min zvýšíme napětí na 50 V, na kterém lázeň zůstává dalších 5 min. Hustota proudu je v průměru při každém zvýšení asi 1,5 až 2 A/dm². Celý eloxovací pochod u této lázně trvá 60 min. Lázeň se musí v každém případě stále míchat tlakovým vzduchem, aby měla eloxovaná vrstva vždy elektrolyt nezměněné teploty.

199. Anodová oxidační lázeň pro hliník

Má-li se hliník nebo součásti z hliníkových slitin ještě dále pokovovat (např. pomědit, niklovat, chrómovat apod.), je nutné povrch kovu upravit tak, aby další povlak dobře přilnul. K tomu účelu je nejvhodnější lázeň, která obsahuje
kyselinu fosforečnou, zředěnou na 50 až 60 %
Pomocí tohoto roztoku vznikne sice na povrchu hliníku vrstva kysličníku, avšak ta se zároveň elektrolytem značně naleptává, takže výsledný povlak je značně porézní a následující pokovení může velmi dobře k základnímu kovu přilnout.
Pracovní teplota lázně je 30 až 32 °C při svorkovém stejnosměrném napětí 5 až 30 V. Vzhledem k tomu, že teplotu je nutné udržovat na stále

stejné předepsané výši, má mít vana na tuto lázeň (např. kameninová, skleněná, porcelánová nebo železná, vyložená tvrdou pryží) ještě přídavné chlazení. Celá oxidace trvá 5 až 15 min.
Závěsy na součástky musí být z čistého hliníku a po každém ponoření do lázně musí projít mořicí lázní z pětiprocentního hydroxidu sodného.
Pro slitiny hliníku s větším obsahem křemíku nebo mědi je lépe použít oxidační lázeň ze zředěnější kyseliny fosforečné (20 až 25 %) a teploty zvýšené na 35 až 37 °C.

35. Pasivační roztoky s inhibičními vlastnostmi

Některé látky, které způsobují ochrannou pasivaci kovů, se projevují též jako inhibitory koroze, a to většinou inhibitory kontaktní. Jsou to látky, které se za normální teploty a tlaku vzduchu nevypařují a při styku s povrchem chráněného kovu snižují rychlost jeho koroze.

200. Dusitanové roztoky

Pro několikadenní ochranu ocelových a litinových součástí lze použít pasivační lázeň s nízkou koncentrací z vodného (H_2O destilovaná nebo alespoň kondenzovaná) roztoku
3 až 5 g/l dusitanu sodného
2 až 3 g/l uhličitanu sodného
Hodnota pH 7 až 8 a udržuje se uvedeným uhličitanem sodným.
Menší součástky se pasivují hromadně při teplotě 60 až 80 °C v koších či na sítech po dobu 10 až 20 s. Větší dílce se zavěšují do lázně asi na 1 min. Pasivované součástky se před dalším použitím již nesuší ani nečistí.
Má-li se provést ochranná pasivace oceli nebo litiny na dobu až několika měsíců, pak se připraví vodný roztok o silné koncentraci z
250 až 300 g/l dusitanu sodného
10 g/l glycerinu
Pracovní teplota lázně je 50 až 70 °C a součástky se pasivují opět ponorem.

201. Chromanový alkalický roztok

Je zvláště vhodný pro součástky neželezných kovů. Pasivační lázeň obsahuje
3 až 5 g chromanu sodného

Roztok se připravuje nejlépe z destilované či alespoň kondenzované vody. Hodnota pH 7 až 8,5 se udržuje přidáváním uhličitanu sodného. Pasivace je shodná jako u lázně dusitanové, pouze tuto lázeň není nutné zahřívat a může se používat při normální teplotě.

202. Dicynitový alkoholický roztok

Velmi účinná pasivační lázeň, která používá
1 až 3 % roztoku dicyklohexylaminnitritu (obchodní označení např. dichan, dicynit apod.) v etylalkoholu denaturovaného benzínem
Pasivace se děje máčením nebo stříkáním. Koncentrace se volí podle požadované doby ochrany a členitosti výrobku. Součástky není nutné po pasivaci sušit.

Ochranné působení je závislé na skladovacích a klimatických podmínkách (například, aby pasivované součástky nebyly uskladněny na volném ovzduší a vystaveny působení deště, který by smyl část dicynitové vrstvy apod.).

203. Alkalický roztok Alkonu — R

Tento komerční pasivační prostředek se používá pro krátkodobou pasivaci kovových součástí z ocele nebo litiny a jeho použití i nanášení je obdobné jako u pasivace roztokem dusitanu o nízké koncentraci.

IX. CHEMICKÉ POKOVOVÁNÍ

Pokovování bez použití elektrického proudu, prováděné tzv. chemickým způsobem, je velmi výhodné vzhledem k menší nákladnosti v porovnání s pokovováním elektrolytickým (není zapotřebí zdrojů stejnosměrného proudu, měřicích přístrojů, regulačního zařízení atd.). Pracovní postupy při chemickém pokovování jsou dosti jednoduché, vrstva se vytvoří v krátkém čase, ovšem není možné vyloučit tlusté povlaky jako metodou elektrolytickou. Chemicky lze pokovovat i součásti nekovové, z plastických hmot, skla, keramiky, kůže, dřeva apod.

36. Mědění

204. Měděcí lázeň

Měď se vylučuje chemickým způsobem dosti snadno a na železe, oceli nebo litině lze získat vyhovující povlak. Použije se roztoku:

1 000 ml vody
8 až 50 g síranu měďnatého
8 až 50 g kyseliny sírové koncentrované

Pokovení se provede po dobrém očištění a odmaštění pouhým ponořením na několik vteřin do uvedené lázně. Poměděné součásti se vyjmou, opláchnou vodou a osuší.

205. Měděcí lázeň

Roztok A

115 g kyselého vinanu draselného
143 g uhličitanu sodného krystalického
500 ml vody

Roztok B

63 g síranu měďnatého
500 ml vody
Po rozpuštění se oba roztoky A a B smísí.

37. Niklování

206. Niklovací lázeň

Niklové povlaky se vyloučí na oceli, mědi nebo mosazi ponořením do roztoku následujícího složení:

1 000 ml vody
60 g chloridu nikelnatého krystalického
70 g síranu nikelnatého krystalického
10 g fosfornanu sodného
30 g citranu sodného

Hodnota pH lázně má být 5. Pracovní teplota lázně je 95 °C. Očištěné a odmaštěné součástky se pokoví podle požadované tloušťky vyloučené vrstvy za 3 až 5 hodin.

207. Niklovací lázeň

1 000 ml vody
40 g chloridu nikelnatého krystalického
10 g fosfornanu sodného
10 g chloridu amonného

Hodnota pH lázně je 8 až 9 (upraví se přidáním malého množství amoniaku). S lázní se pracuje při 90 °C. Předměty se nechají ponořené 1 až 3 hodiny. Součásti s nanesenou vrstvou niklu se omyjí ve vodě a vysuší. Lze je též opatrně přeleštit.

208. Niklovací lázeň

1 000 ml vody
50 g síranu nikelnatoamonného
40 g chloridu amonného

Doporučuje se stále míchat lázeň a popříp. přidat malé množství kovového zinku.

38. Chromování

209. Chromovací lázeň

Součásti z oceli, mědi a mosazi se chemicky chromují v lázni, která se získá rozpuštěním

1 000 ml vody
1 g chloridu chromitého
14 g fluoridu chromitého
7 g fosfornanu sodného
7 g citranu sodného
10 ml kyseliny octové ledové koncentrované
10 ml 20% hydroxidu sodného

Pracovní teplota lázně je asi 80 °C. Očištěné a odmaštěné součásti se pokovují 3 až 8 hodin. Při chemickém chromování ocelových předmětů se doporučuje předem chemicky pomědit.

39. Zinkování

210. Tenké vrstvy zinku

lze nanést chemickou cestou na součástky z hliníku a jeho slitin (které ovšem musí předem projít některou z mořicích lázní viz 111 až 115) pomocí následujícího roztoku:

75 g/l kysličníku zinečnatého
400 g/l hydroxidu sodného

Lázeň se připraví nejvýhodněji v železné vaně vyložené tvrdou pryží. Při rozpouštění kysličníku se roztok dosti zahřívá, proto je nutné jej před použitím ochladit na normální teplotu, při které se zinková vrstva nanáší.

Získaný povlak má při správném chodu lázně středně šedou barvu po celé ploše se stejnoměrným odstínem. Lázeň je třeba během nanášení důkladně promíchávat.

Tento způsob se někdy nazývá také „zinkátové moření" a používá se pro vytvoření zinkové mezivrstvy před následujícím niklováním hliníku a jeho slitin.

40. Cínování

211. Cínovací lázeň

Součástky ze železa, mědi, mosazi je možné chemicky cínovat v lázni tohoto složení:

20 g chloridu cínatého
200 g mléčnanu sodného
1 000 ml vody

212. Cínovací lázeň

Drobné součásti lze cínovat v roztoku

10 g chloridu cínatého
300 g síranu hlinitoamonného
1 000 ml vody

213. Cínovací lázeň pro zinek

Zinkové předměty se pocínují v lázni tohoto složení:

10 g chloridu cínatého
20 g kyselého vinanu draselného
1 000 ml vody

Cínovat lze máčením i poléváním tímto roztokem.

41. Stříbření

214. Jednoduchá stříbřicí lázeň

Stříbro je možné snadno vyloučit ponořením do této lázně:

10 g dusičnanu stříbrného
35 g kyanidu draselného
1 000 ml vody

215. Stříbřicí lázeň

25 g dusičnanu stříbrného
1 250 g chloridu sodného

1 250 g kyselého vinanu draselného

V lázni se pokovuje za tepla.

216 a. Stříbřicí lázeň pro nekovové materiály

Roztok A

300 g dusičnanu stříbrného chemicky čistého
1 000 ml destilované vody

Po úplném rozpuštění se za stálého míchání přidává 10 až 15% amoniak, až se vzniklá sraženina zcela rozpustí. V tomto okamžiku se přileje ještě 2,5 ml amoniaku a hotový roztok se přelije do zásobní hnědé láhve. Skladuje se v chladnu. Při smísení amoniaku s roztokem dusičnanu stříbrného dochází někdy k prudké reakci, doporučuje se proto pracovat se zvýšenou pozorností a pokud možno v digestoři.

Roztok B — redukční

245 g vinanu sodno-draselného (Seignettova sůl)
940 ml destilované vody

Po rozpuštění se za míchání přidá 30 ml formaldehydu (40%). Hotový roztok se přelije do zásobní láhve. Před stříbřením se z uvedených roztoků připraví roztoky C a D.

Roztok C

100 ml roztoku A
900 ml destilované vody

Za stálého míchání se přidává malé množství 5% roztoku dusičnanu stříbrného, až vznikne jen slabý šedivý zákal. Roztok se přefiltruje a uloží v tmavé láhvi. Musí se zpracovat do 24 hodin.

Roztok D

200 ml roztoku B
800 ml destilované vody

Roztok se přelije do zásobní láhve. Součásti určené k chemickému stříbření se dobře očistí, odmastí (mimo jiné též videňským vápnem) a připraví se k ponoření nebo polévání stříbřicí lázní. Stříbřicí lázeň se připraví těsně před stříbřením z roztoků C a D takto:

100 ml roztoku C
20 ml roztoku D

Po smíšení se roztok zakalí a zešedne. V tomto okamžiku musí následovat stříbření, neboť se začíná vylučovat stříbrná vrstva. Touto metodou je

možné chemicky postříbřit nejen kovy, ale i sklo, porcelán, keramiku, plastické hmoty apod.

Stříbřicí lázeň je po pokovení zcela vyčerpána a k dalšímu stříbření je nutné namíchat z roztoků C a D novou.

216 b: Stříbřicí lázeň pro nekovové materiály

Tato lázeň dávající velmi dobré výsledky zvláště při pokovování skla (zhotovování zrcadlových ploch, stříbření nádob, žárovkových a elektronkových baněk a pod.) obsahuje následující roztoky:

Roztok A

24 g dusičnanu stříbrného
36 g dusičnanu amonného
1 000 ml destilované vody
Po dokonalém rozpuštění se roztok doplní na 1,5 l.

Roztok B

38 g hydroxidu sodného (bez Cl)
1 000 ml destilované vody
Po rozpuštění se doplní na objem 1,5 l.

Roztok C

25 g sacharosy
3 g kyseliny vinné
250 ml destilované vody
Roztok se ponechá 20 min. vařit a pak se doplní na 1 l.

Všechny vyrobené složky se přechovávají odděleně v zabroušených hnědých lahvích.

Stříbřicí lázeň se vytvoří smísením roztoku A a B, ke kterým se těsně před vlastním stříbřením přidá roztok C.

Předměty určené k postříbření se nejprve dokonale očistí roztokem (horkým) sody a pak opláchnou tekoucí vodou. Vlastní stříbřicí proces se provádí ponořením do čerstvě namísené lázně, při teplotě cca 20 °C postačí 10 min. Pokovení se může provádět 2 až 3 krát po sobě, avšak vždy s čerstvou lázní.

Postříbřené předměty se suší při 50 °C po dobu asi 1 hod., nebo při normální teplotě po 24 hod.

Nanesenou stříbrnou vrstvu možno lehce odstranit kyselinou dusičnou (pokud se jedná o sklo, porcelán nebo kameninu).

42. Zlacení

217. Zlaticí lázeň

Zlato lze vyloučit na méně ušlechtilé kovy ponořením do speciální lázně bez použití elektrického proudu. Tato metoda je velmi výhodná zvláště při nanášení zlaté vrstvy na předměty a součásti, u kterých není možné použít galvanické pokovování. Ve vodě se rozpustí

1,5 g/l kyanidu zlatnodraselného
10 g/l kyanidu draselného
8 g/l středního fosforečnanu sodného
4 g/l siřičitanu sodného
1,5 g/l hydroxidu sodného
Po rozpuštění se lázeň doplní na objem 1 litru.

Předměty se máčí za stálého míchání několik vteřin v této lázni zahřáté do varu. Vyjmou se a dobře opláchnou studenou vodou a pak se osuší v mírně vyhřáté sušárně.

218. Zlaticí lázeň

Ve vodě se rozpustí
1 g/l chloridu zlatitého
80 g/l pyrofosforečnanu sodného

219. Zlaticí lázeň

1 g/l chloridu zlatitého
80 g/l pyrofosforečnanu sodného
2 g/l kyanidu draselného
Zlatých povlaků světležlutého až zelenavého odstínu se dosáhne přidáním malého množství 10% roztoku dusičnanu stříbrného k předchozí lázni.

43. Platinování

220. Platinovací lázeň

Kovové povlaky platiny se získají pouhým chemickým vylučováním při ponoření předmětů ze železa, mědi, mosazi do vařicí lázně. Lázeň má toto složení:

10 g chloridu platičitého
200 g chloridu sodného
1 000 ml vody.

Předměty se po platinování opláchnou roztokem sody.

221. Platinovací lázeň

V ozdobnictví se platinuje potíráním touto směsí:
25 % chloridu platičitého
25 % chloridu amonného
50 % kyselého vinanu draselného

Platinové povlaky lze dobře leštit.

X. GALVANICKÉ POKOVOVÁNÍ

Galvanická metoda nanášení kovových povlaků ve speciálních lázních pomocí elektrického proudu je v technické praxi nejrozšířenějším způsobem provádění povrchových úprav.

44. Pracovní podmínky

Galvanické lázně se připravují, pokud není uvedeno jinak, rozpuštěním látek (předepsaných jednotlivými recepty) ve vodě. Váhová množství látek v receptech odpovídají obsahu těchto látek v objemu 1 l hotové lázně (značení např. 30 g/l). Lázně se tedy připravují tak, že v dostatečném množství vody se rozpustí receptem předepsané látky a po dokonalém rozpuštění se roztok doplní vodou na objem 1 l.

Základem elektrolytického vylučování kovů je dostatečně výkonný zdroj stejnosměrného proudu. Nejpoužívanější jsou selenové nebo polovodičové usměrňovače s transformátorem a motorgenerátory, vyrábějící stejnosměrný proud. Pro galvanotechnické účely se používá nízké napětí v rozmezí 2 až 12 V a poměrně velký proud, 100 i více ampérů. Pro drobné součásti v laboratorních podmínkách postačí často i akumulátory.

Elektrický proud se reguluje odpory (reostaty) v přívodu (kladný pól) elektrického proudu. Zde se zapojuje i ampérmetr pro jeho měření.

Kontrola potřebné kyselosti nebo alkality lázní se provádí měřením pH (exponent koncentrace vodíkových iontů), a to buď indikátorovými papírky, tzv. pH-papírky, které po namočení do lázně ukazují hodnotu pH změnou barvy, anebo elektronickými přístroji, tzv. pH-metry, na nichž se stupeň pH odečítá přímo na stupnici.

Vlastní vylučování kovových povlaků se děje ve speciálních lázních v nejrůznějších nádobách. Malé součásti je možné pokovovat ve skleněných nebo porcelánových kádinkách nebo vaničkách. Pro větší součásti v poloprovozní a výrobní praxi se používají již velké vany (většinou z ocelového plechu) vyložené různým materiálem podle složení použitých lázní a pracovních teplot.

Kyselé lázně		Vyložení vany
pro vylučování	Cu	novodur, pryž, olovo, sklo
	Zn	novodur, pryž, olovo, sklo
	Sn	novodur, pryž, olovo, sklo
	Ni	novodur, pryž, olovo, sklo
	Pb	novodur, pryž
	Fe	novodur, pryž, olovo, sklo
	Cr	olovo a sklo

Alkalické lázně při normální teplotě

pro vylučování	Cu	sklo s drátěnou vložkou
	Zn	sklo s drátěnou vložkou
	Cd	sklo s drátěnou vložkou
	Ag	novodur, pryž, smalt

při zvýšené teplotě

pro vylučování	Cu	sklo s drátěnou vložkou
	Sn	sklo s drátěnou vložkou
	Ag	novodur, pryž, smalt
	Au	smalt

Pro doplnění uvádíme též materiály pro vyložení van k jiným elektrolytickým nebo pomocným pracím, které nesouvisí přímo s vylučováním kovových povlaků, ale jsou popsány v předchozích kapitolách.

	Vyložení vany
Elektrolytické odmašťování	sklo s drátěnou vložkou
Elektrolytické leštění	olovo a sklo
Eloxování v kyselé lázni	olovo a sklo
Eloxování s kysličníkem chrómovým	olovo a sklo
Oplachování ve studené vodě	novodur, pryž
Oplachování v kyselé vodě	olovo, pryž

Součásti určené k pokovení se zavěšují do lázní a připojují k zápornému pólu jako katody. Připojují se nejčastěji měděnými dráty nebo speciálními závěsnými rámy, které jsou určeny pro několik předmětů.

Přehled příslušných kovových materiálů pro závěsné tyče a vlastní kontakty, jakož i odpovídající izolační materiály vhodné pro jednotlivé typy galvanických lázní

Galvanická lázeň pro	Kovový materiál pro kontakty	Kovový materiál pro závěsné tyče	Nejvhodnější izolační materiály
niklování matné	měď, mosaz, ocel	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
niklování lesklé	měď, mosaz, ocel	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
mědění alkalické	mosaz, ocel	měď, ocel	tvrdá pryž, novodur
mědění kyselé	měď, mosaz	měď, mosaz	polyamid, polyetylén, tvrdá pryž
chromování tvrdé	měď	měď	novodur, syntetické
chromování ozdobné	měď, bronz	měď	laky schnoucí na vzduchu, izolační a odolné chemikáliím
zinkování alkalické	mosaz, ocel	měď, mosaz, ocel	tvrdá pryž, novodur
zinkování kyselé	měď, mosaz, bronz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
kadmiování	mosaz, ocel	měď, mosaz, ocel	tvrdá pryž, novodur
cínování alkalické	měď, mosaz, ocel	mosaz, ocel	tvrdá pryž
cínování kyselé	měď, mosaz, bronz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
stříbření	mosaz, ocel, bronz	měď, mosaz, ocel	tvrdá pryž, novodur
mosazení	měď, mosaz, bronz, ocel	měď, mosaz, ocel	novodur, tvrdá pryž
železení (síranové)	mosaz, ocel, bronz	měď, mosaz	novodur, tvrdá pryž
olovění (fluoroboritanové)	měď, mosaz, bronz	měď, mosaz	tvrdá pryž, novodur
zlacení	měď, mosaz, ocel, bronz	ocel	tvrdá pryž, novodur
eloxování	hliník	hliník	tvrdá pryž, novodur

Anody jsou většinou vyrobeny ze stejného kovu, jaký se vylučuje, a to většinou ve formě desek nebo plechů. V některých případech (při vylučování vzácných kovů) se používají nerozpustné anody z grafitu, nerezavějící oceli nebo platiny. Anody jsou rovněž zavěšeny v lázni a připojeny ke kladnému pólu zdroje elektrického proudu. Po určité době je nutné anody vyjmout z lázně a zbavit je vrstvy usazenin. Děje se tak omytím proudem vody a očištěním rýžovým kartáčem.

Součásti určené ke galvanickému pokovení se musí předem dobře očistit a zbavit všech nánosů. To se děje buď mechanicky (broušením, kartáčováním), nebo chemicky (odrezením, mořením). Dále je nutné povrch před ponořením do pokovovací lázně důkladně odmastit (odmašťovače chemické a elektrolytické) a opláchnout tekoucí vodou.

Při práci s galvanickými lázněmi je nutné dbát též příslušných bezpečnostních předpisů. Vzhledem k tomu, že většina lázní obsahuje silně leptající látky (kyseliny, hydroxidy), je nutné pracovat v ochranných gumových rukavicích, v gumové zástěře a ve výrobních provozech též v gumových holínkách. Při přelévání elektrolytu, filtraci apod. doporučuje se použít též ochranné brýle nebo štít před obličejem.

Některé suroviny pro pokovovací lázně jsou prudké jedy (kyanidy, sloučeniny rtuti, arzénu, antimonu) a pracovat s nimi mohou jen kvalifikované osoby, které mají povolení pro práci s jedy, vystavené krajskou správou VB — ministerstva vnitra (úřední list 106 — říjen 1955, vyhl. min. vnitra č. 193-194, úř. list č. 18 z 29. února 1956).

45. Niklování

Niklové povlaky se používají v průmyslu jako nejčastější elektrolytické pokovování všech významnějších základních materiálů (měď, mosaz, ocel, zinek, litina), a to jako antikorozní ochrana nebo pro ozdobné účely. Povlaky vyloučené z běžných niklovacích lázní jsou matné až pololesklé. V nedávné době byl též vyvinut nový typ lázní pro tzv. lesklé niklování, takže niklové povlaky vzniklé v takových lázních není třeba upravovat dodatečným leštěním jako povrchy matné a pololesklé.

222. Niklovací lázeň pro matné, měkké povlaky

217,5 g/l síranu nikelnatého
46,5 g/l chloridu nikelnatého
31 g/l kyseliny borité
Pracovní teplota lázně je 50 až 70 °C, hustota proudu 1,5 až 5 A/dm², hodnota pH 5,2 až 5,8.

223. Niklovací lázeň pro polotvrdé povlaky

250 g/l chloridu nikelnatého
25 g/l kyseliny borité
Pracovní teplota lázně je 60 °C, hustota proudu 2 až 10 A/dm², hodnota pH 2,0.

224. Niklovací lázeň pro tvrdé povlaky

150 g/l síranu nikelnatého
20 g/l chloridu amonného
25 g/l kyseliny borité
Pracovní teplota lázně je 50 až 60 °C, hustota proudu 2,5 až 5 A/dm², hodnota pH 5,6 až 5,9.

225. Niklovací lázeň pro pomalé niklování (univerzální použití)

100 g/l síranu nikelnatého
25 g/l síranu nikelnatoamonného
19 g/l chloridu sodného
19 g/l kyseliny borité
Pracovní teplota lázně je nejméně 16 °C, hustota proudu 0,5 až 1 A/dm², hodnota pH 5,6 až 5,9.

226. Niklovací lázeň s hloubkovou účinností (pro složité součásti)

170 g/l síranu nikelnatého
120 g/l síranu sodného
20 g/l chloridu draselného
20 g/l kyseliny borité
Pracovní teplota lázně je 30 až 40 °C, hustota proudu 1,5 až 2,5 A/dm², hodnota pH 5,3.

227. Černě niklující lázeň

65 g/l síranu nikelnatého
39 g/l síranu nikelnatoamonného
33 g/l síranu zinečnatého
14 g/l rhodanidu sodného
Pracovní teplota lázně je 25 až 30 °C, hustota proudu je 0,05 až 0,15 A/dm², hodnota pH 5,8 až 6,1.

228. Leskle niklující lázeň

240 g/l síranu nikelnatého
30 g/l chloridu nikelnatého

45 g/l mravenčanu nikelnatého
2,5 g/l formaldehydu
0,75 g/l síranu amonného
30 g/l kyseliny borité
4,5 g/l síranu kobaltnatého
Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C, hustota proudu je 0,7 až 10 A/dm², hodnota pH 3,7.

229. Niklovací lázeň pro matné povlaky na zinku a zinkových slitinách

69 g/l síranu nikelnatého
156 g/l síranu sodného (kalcinovaného)
16 g/l kyseliny borité
14 g/l chloridu amonného
Pracovní teplota lázně 20 až 30 °C, hustota proudu 1 až 3 A/dm², hodnota pH je 5,4 až 5,8.

230. Niklovací lázeň fluoroboritanová

Tato lázeň vylučuje světlé, pololesklé povlaky s malým vnitřním pnutím. Vzhledem ke snadné přípravě, údržbě (přípustný obsah nečistot je několikrát vyšší než např. u lázní obsahujících síran nikelnatý) i hloubkové účinnosti jsou tyto lázně (zvláště v zahraničí) velmi vyhledávané.
350 g/l fluoroboritanu nikelnatého
30 g/l kyseliny borité (volné)
21 g/l kyseliny fluoroborité (volné)
Lázeň pracuje při teplotě 40 až 75 °C a hustotě proudu až 10 i více A/dm², hodnota pH je 2 až 3,5.

231. Aktivační lázně před niklováním nerezavějících ocelí

Přestože jsou nerezavějící ocele velmi odolné proti nejrůznějším vlivům, dělá se ještě někdy na nich povrchová úprava niklováním (např. speciální součásti různých fyzikálních a chemických přístrojů i poloprovozních zařízení, měřicí pomůcky, lékařské nástroje apod.).

Niklovou vrstvu nelze však nanést přímo na povrch nerezavějící ocele jako u ocelí normálních, vzhledem k tomu, že rovněž tak jako na povrchu hliníku vytváří se na nerezavějících ocelích vlivem ovzduší slabá kysličníková vrstva, kterou je ocel pasivována a způsobuje nedostatečnou

přilnavost vyloučené vrstvy niklu. Tuto kysličníkovou vrstvu lze odstranit následujícími lázněmi:

232. Aktivační lázeň chloridová

Tato lázeň obsahuje
208 g/l chloridu nikelnatého
32 g/l kyseliny solné, koncentrované
Lázeň pracuje při normální teplotě a hustotě proudu 2 A/dm² po dobu 2 min, kdy se součásti určené k niklování zavěsí do lázně jako anody. Po uplynutí této doby se změní polarita součástí, které nyní tvoří katody. Hustota proudu je opět 2 A/dm² po dobu 6 min.

233. Aktivační lázeň z kyseliny solné

Součásti z martensitické nerezavějící ocele se používají do koncentrované kyseliny solné při teplotě 20 až 24 °C a hustotě proudu 10 A/dm². Materiál je zavěšen do lázně jako anody, a to po dobu 2 až 4 min.

Součásti z austenitické a feritické ocele se zpracovávají rovněž v lázni z koncentrované kyseliny solné při normální teplotě, anodovém zavěšení a hustotě proudu 4 až 6 A/dm² po dobu 5 až 10 min.

Lze použít též zředěné 50% kyseliny solné bez použití elektrického proudu. Ponoření při normální teplotě trvá 5 až 10 min.

234. Aktivační lázeň z kyseliny sírové

Lázeň se vytvoří ze zředěné 20% kyseliny sírové zahřáté na 80 až 90 °C. Součásti se ponoří do lázně a od té chvíle, kdy se počnou vytvářet bublinky vodíku, se ponechají v kyselině asi 1 min. Lázeň se musí plynule filtrovat. Povrch nerezavějící ocele se během ponoření pokryje tmavou vrstvou, která se odstraní až při niklování.

Tuto metodu je možné urychlit použitím elektrického proudu při hustotě proudu 5 až 10 A/dm², napětí asi 6 V a anodovém zapojení nerezových součástí. Katody se použijí olověné.

Uvedená aktivační lázeň je vhodná pro všechny druhy nerezavějících ocelí.

Jsou-li součásti a dílce z nerezavějících ocelí zpracovány v některé popsané aktivační lázni, lze pak již na mědi dále provést galvanické niklování běžnými lázněmi určenými pro normální ocelové materiály.

46. Měděni

Měděné povlaky se většinou používají jen jako mezivrstva pro další elektrolytické pokovování (niklování, chromování, cínování). Čistě měděné povlaky bez další ochranné vrstvy se nepoužívají ani jako antikorozní ochrana, ani pro ozdobné účely, pouze některé plochy ocelových součástí se chrání tímto pokovením před cementací. Naopak se měděné povlaky velmi rozšířily v galvanoplastice (výroba tiskařských forem, válců, v gramofonovém průmyslu a v nedávné době i při výrobě lisovacích nástrojů), kde se používají stejné typy mědicích lázní jako při pouhém pokovování.

235. Mědicí lázeň pro matné povlaky

160 až 230 g/l síranu měďnatého
60 až 78 g/l kyseliny sírové koncentrované
S lázní se pracuje při normální teplotě, doporučuje se míchání elektrolytu. Hustota proudu je 2 až 6 A/dm².

236. Mědicí lázeň pro lesklé povlaky

200 g/l síranu měďnatého
50 g/l kyseliny sírové koncentrované
0,04 g/l thiomočoviny
0,8 g/l melasy (nebo 0,4 g/l thiomočoviny)
Pracovní teplota lázně je maximálně 20 °C, míchání není nutné. Hustota proudu je maximálně 7 A/dm².

237. Rychloměděcí lázeň

250 g/l síranu měďnatého
20 g/l kyseliny sírové koncentrované
2 g/l kysličníku chromitého
Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, doporučuje se míchání. Hustota proudu je 5 A/dm².

238. Kyanidová mědicí lázeň

45 g/l kyanidu měďného
55 g/l kyanidu sodného

15 g/l uhličitanu sodného
3 g/l hydroxidu sodného
Pracovní teplota lázně je 40 až 45 °C, hustota proudu je 1,5 až 2 A/dm², hodnota pH 10,5 až 12.

239. Kyanidová mědicí lázeň pro lesklé povlaky

120 g/l kyanidu měďného
175 g/l kyanidu draselného
60 g/l uhličitanu draselného
41,5 g/l hydroxidu draselného
10 g/l rhodanidu draselného
Provozní teplota lázně je 70 až 85 °C, hustota proudu 3 až 6 A/dm².

240. Fluoroboritanová mědicí lázeň

Povrchy vrstev vytvořených v této lázni jsou snadno leštitelné, měkké, jemnozrné, pololesklé.

Lázeň pro vanové použití obsahuje
224 g/l fluoroboritanu měďnatého
60 g/l Cu
Lázeň pracuje při teplotě 25 až 75 °C při hustotě proudu 7,5 až 12,5 A/dm² a svorkovém napětí 3 až 5 V. Hodnota pH je 0,98 až 1,4 se upravuje přidáním malého množství kyseliny fluoroborité nebo uhličitanu měďnatého. Míchat se nemusí buď vůbec nebo jen mechanicky,

Lázeň pro použití ve zvonech či bubnech musí obsahovat
336 g/l fluoroboritanu měďnatého
90 g/l Cu
Pracovní teplota je stejná jako u dříve uvedené lázně. Svorkové napětí je vyšší, tj. 4 až 12 V. Hodnota pH je 0,2 až 0,8.

241. Kyanidová mědicí lázeň pro hladké povrchy

26 g/l kyanidu měďného
35 g/l kyanidu sodného
30 g/l uhličitanu sodného
45 g/l Seignettovy soli (vinan sodnodraselný)
Pracovní teplota lázně je 55 až 70 °C, hustota proudu je 2 až 6 A/dm².

242. Pyrofosforečnanová měďicí lázeň

Tato lázeň je nejvýznamnější z alkalických měďicích lázní. Má toto složení:

30 g/l pyrofosforečnanu sodného (volný $Na_4P_2O_7$)
30 g/l mědi (v lázni ve formě síranu měďnatého)

Vzhledem k tomu, že příprava této lázně je komplikovanější, popisujeme postup přípravy pro laboratorní množství 10 litrů. V zásobní vaně (novodurová, skleněná, ocelová vyložená pryží) se rozpustí v 5 litrech vody 2 360 g kyselého pyrofosforečnanu sodného. Roztok se důkladně promíchá (mechanickým míchadlem nebo stlačeným vzduchem) a po malých částech se přidává hydroxid draselný v množství asi 1 400 g celkem, až se dosáhne hodnoty pH 8,5 (při rozpouštění se roztok značně zahřívá). V jiné skleněné nebo smaltované nádobě se připraví za horka roztok 1 200 g síranu měďnatého ve 3,5 litru vody. Hotový, ještě teplý roztok se přelije po částech, za stálého promíchávání k rozpuštěnému pyrofosforečnanu do zásobní vany. Po smísení se roztok ještě asi 2 hodiny míchá. Výsledný roztok je většinou zakalený, přefiltruje se proto aktivním uhlím do pracovní vany. V jiné pomocné nádobě se připraví ještě další roztok 250 g kyselého pyrofosforečnanu sodného v 12 litrech vody, který se opět zneutralizuje asi 200 g hydroxidu draselného, a po opětné filtraci přes aktivní uhlí se přilije do pracovní lázně. Tím se doplní chybějící volný pyrofosforečnan sodný. Malým množstvím kyseliny sírové se upraví hodnota pH na 7,2 až 8.

Pracovní teplota lázně je 55 až 80 °C, hustota proudu je s mícháním 1,6 A/dm², bez míchání 0,5 až 1,5 A/dm².

47. Chromování

Elektrolytické nanášení chrómu je jedním z nejdůležitějších a nejrozšířenějších druhů pokovování. Vyloučené chrómové povlaky mají výjimečné chemické a fyzikální vlastnosti. Především je to velká odolnost vůči korozi, a to za normální i zvýšené teploty, dále značná tvrdost s malým součinitelem tření, odolnost proti mechanickému opotřebení a velká odrazivost světla.

Chrómových povlaků se používá na niklové, měděné, mosazné nebo zinkové podklady jako antikorozní ochranné vrstvy, při ozdobném pokovování apod. Speciálními tvrdými povlaky se zlepšuje odolnost proti opotřebení různých ocelových a litinových součástí, případně se zvětšují i rozměry (např. dílců, jejichž parametry jsou vlivem opotřebení již mimo tolerance) na požadované hodnoty, takže se mohou opět použít.

243. Chromovací lázeň pro matné povlaky

400 g/l kysličníku chrómového
58 g/l hydroxidu sodného
7,5 g/l sloučeniny chromité (síran chromitý, síran chromitodraselný, chroman chromitý apod.)
0,75 g/l kyseliny sírové

Pracovní teplota lázně je 20 až 30 °C, hustota proudu je 25 až 50 A/dm², poměr plochy anody ke katodě 2 : 1. Vyloučené matné povlaky je možné velmi dobře leštit.

244. Chromovací lázeň pro ozdobné účely

400 g/l kysličníku chrómového
4 g/l kyseliny sírové koncentrované

Pracovní teplota lázně je 25 až 65 °C, hustota proudu 20 až 100 A/dm².

245. Chromovací lázeň pro tvrdé povlaky

250 g/l kysličníku chrómového
2,5 g/l kyseliny sírové koncentrované

Pracovní teplota lázně je 25 až 65 °C, hustota proudu 20 až 100 A/dm².

246. Chromovací lázeň pro dekorativní povlaky

385 g/l kysličníku chrómového
10 g/l kyseliny šťavelové
4 g/l kyseliny sírové

Pracovní teplota lázně je 35 až 45 °C, počáteční hustota proudu (po dobu 30 s až 1 min) činí 30 až 60 A/dm², pak se zmenší na 10 až 20 A/dm².

48. Zinkování

Jedním z dalších nejrozšířenějších způsobů elektrochemické povrchové úpravy je zinkování. Zinkové povlaky, které je možné ještě dále upravit (např. fosfátováním, chromátováním apod.), velmi dobře odolávají působení atmosféry i vody. Tlustší povlaky (asi 70 μm) nejsou již pórovité a mohou se použít jako povrchová ochrana i v horké vodě. Celý proces je dosti levný i jednoduchý, což je velmi výhodné pro průmyslové využití v širokém měřítku.

247. Zinkovací lázně pro lesklé povlaky

450 g/l síranu zinečnatého
100 g/l síranu sodného
4,5 g/l kyseliny naftalendisulfonové se síranem hlinitým
Hustota proudu je 3 až 8 A/dm², hodnota pH 3,8 až 4,5.

248. Zinkovací lázeň

240 g/l síranu zinečnatého
10 g/l glukonátu zinečnatého
15 g/l síranu hlinitého krystalového
5 g/l leskutvorné přísady obsahující
3,5 g/l sodné soli sulfonovaného ligninu
0,6 g melasy
0,5 ml kyseliny trifluoroctové
Hustota proudu je 0,2 až 10 A/dm², hodnota pH 6.

249. Zinkovací lázeň pro lesklé povlaky

215 g/l síranu zinečnatého
30 g/l síranu sodného
27,5 g/l síranu amonného
5 g/l chloridu sodného
10 g/l dextrinu
Hustota proudu je 1 až 2 A/dm², hodnota pH je 3,5 až 4.

250. Zinkovací lázeň pro matné povlaky

250 g/l síranu zinečnatého
30 g/l síranu hlinitého
15 g/l chloridu amonného
30 g/l kyseliny borité
Hodnota lázně je 3,5 až 4,5. Namíchá-li se lázeň, je hustota proudu 1 až 3 A/dm², při míchání je 5 až 15 A/dm².

251. Kyanidová zinkovací lázeň (povlaky pololesklé)

78 g/l kyanidu zinečnatého
88 g/l kyanidu sodného

117 g/l hydroxidu draselného
Pracovní teplota lázně je 15 až 25 °C, hustota proudu je 2 až 6 A/dm².

252. Fluoroboritanová zinkovací lázeň

Tato lázeň je vhodná pro rychlé, popř. kontinuální pokovování ocelových a litinových součástí.
200 g/l fluoroboritanu zinečnatého
54 g/l chloridu amonného
35 g/l fluoroboritanu amonného
1 g/l extraktu ze sladkého dřeva
Tato lázeň zvláště vyhovuje pro zinkování ve zvonech a bubnech. Pracovní teplota je 25 až 35 °C, hustota proudu 2,5 až 80 A/dm², hodnota pH 3,5 až 4.

253. Fluoroboritanová zinkovací lázeň

180 g/l fluoroboritanu zinečnatého
30 g/l chloridu amonného
25 g/l fluoroboritanu amonného
1 g/l extraktu ze sladkého dřeva
Pracovní teplota lázně je 20 až 30 °C, hustota proudu je 4,3 až 9,7 A/dm², hodnota pH 5 až 5,4.

254. Alkalická zinkovací lázeň pro lesklé povlaky

Při výrobě této lázně se před přidáním leskutvorných přísad vyčistí elektrolyt zinkovým práškem.
50 g/l kyanidu zinečnatého
30 g/l hydroxidu sodného
100 g/l kyanidu sodného
4 g/l kysličníku molybdenového
0,75 g/l vanilínu
Doporučuje se poměr ploch anody ke katodě 2 : 1. S lázní se pracuje za normální teploty, hustota proudu je 2,5 až 5 A/dm².

255. Alkalická zinkovací lázeň pro lesklé povrchy

40 g/l kyanidu zinečnatého
46 g/l kyanidu sodného

75 g/l hydroxidu sodného
4 g/l uhličitanu sodného
1,3 g/l síranu nikelnatého
9 g/l sirnatanu sodného
3 g/l siřičitanu sodného
Pracovní teplota lázně je 18 až 34 °C, hustota proudu je 1 až 4 A/dm².

256. Alkalická zinková lázeň pro pokovení ve zvonech

48,5 g/l kyanidu zinečnatého
11 g/l kyanidu sodného
118 g/l hydroxidu sodného
1 g/l vanilinu, anisaldehydu, piperonalu
1 g/l želatiny
Leskutvorné přísady se používají rozpuštěné v metylalkoholu nebo etylalkoholu. Pro vysrážení nečistot a regeneraci lze do lázně použít ještě sirník sodný (roztok 1 g v 10 ml vody) v množství několika gramů na 1 l lázně.

Pracovní teplota lázně je 20 až 35 °C, hustota proudu pro zvon 25 l je 40 až 60 A, pro obsah 100 l 100 až 140 A při svorkovém napětí 10 až 14 V.

257. Speciální alkalická zinkovací lázeň

Tato lázeň většinou používaná v zahraničí vytváří velmi pěkné, pololesklé povlaky, stejnoměrného odstínu. Obsahuje
46 g/l kysličníku zinečnatého
102 g/l kyanidu sodného
38 g/l hydroxidu sodného
5 g/l síranu manganatého
Lázeň pracuje při teplotě 15 až 25 °C při hustotě proudu 2 až 6 A/dm².

49. Kadmiování

Povrchové úpravy prováděné kadmiováním jsou stále velmi používané, avšak v poslední době se počínají nahrazovat levnějším a hospodářsky dostupnějším zinkováním. V odolnosti proti atmosférickým a chemickým vlivům není mezi oběma kovy velký rozdíl.

258. Kyanidová kadmiovací lázeň (alkalická)

30 g/l kysličníku kademnatého
120 g/l kyanidu sodného
10 g/l hydroxidu sodného
2 g/l síranu nikelnatého
1 g/l ricinového sulfonového oleje
Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, hustota proudu 1 až 2,5 A/dm².

259. Kyselá kadmiovací lázeň

17 g/l kysličníku kademnatého
22,5 g/l kyseliny sírové koncentrované
30 g/l síranu hlinitého
75 g/l síranu sodného
10 g/l leskutvorné organické přísady (např. různé koloidy atd.)
Pracovní teplota lázně je 50 až 60 °C, hustota proudu 1 až 2 A/dm².

260. Pasivační lázeň

Získané kadmiové povlaky se většinou ještě dále zpracovávají v oxidačních lázních. Jejich účinky na kadmiovou vrstvu jsou hlavně pasivační. Lázeň má např. toto složení:
100 g/l kysličníku chrómového
2 g/l kyseliny sírové koncentrované
Součástky s kadmiovým povlakem se do lázně ponoří jen na velmi krátkou dobu (2 až 6 s).

Pro úpravu kadmiových povrchů lze rovněž použít chromátovacích lázní pro zinek, avšak vzhled kadmiových povlaků po moření v takové lázni je odlišný od zinkových povlaků.

50. Cínování

Elektrolytické vylučování cínu nabývá v průmyslu stále většího významu a využití. Pro výhodné chemické vlastnosti a odolnosti proti korozi slouží jako povrchová ochrana proti atmosférickým vlivům, hlavně u železných a ocelových součástí.

261. Alkalická cínovací lázeň

75 g/l cíničitanu sodného
11,5 g/l hydroxidu sodného
25 g/l octanu sodného
Pracovní teplota lázně je 65 až 70 °C; hustota proudu 2 až 4 A/dm².

262. Alkalická cínovací lázeň

210 g/l cíničitanu draselného
22 g/l hydroxidu draselného
Pracovní teplota lázně je 75 až 85 °C, hustota proudu je 16 A/dm².

263. Alkalická cínovací lázeň

40 g/l cíničitanu draselného
40 g/l hydroxidu draselného
Pracovní teplota lázně je 90 °C, hustota proudu 100 A/dm².

264. Alkalická cínovací lázeň

105 g/l cíničitanu sodného
9,5 g/l hydroxidu sodného
Pracovní teplota lázně je 60 až 80 °C, hustota proudu 0,6 až 3 A/dm².

Aby při cínování nevznikal hrubý povrch (přítomností dvojmocných iontů), přidává se do lázně malé množství okysličovadla (peroxid vodíku, perboritan sodný).

265. Speciální kyselá cínovací lázeň

Dodržují-li se všechny požadované podmínky, vytváří tato lázeň velmi dobré, homogenní povlaky s velkým katodovým výtěžkem (až 98 až 100 %). Obsahuje
60 g/l síranu cínatého
90 g/l kyseliny sírové, koncentrované
200 g/l síranu sodného
55 g/l sulfonovaného krezolu
5 g/l krezolu
20 g/l rezorcinolu

5 g/l klihu nebo želatiny
2 g/l aloinu
0,75 g/l naftolu
Pracovní teplota lázně je 20 až 24 °C. Hustota proudu je 0,5 až 1,5 A/dm² při poměru katod k anodám 1 : 0,7.

266. Kyselá cínovací lázeň

54 g/l síranu cínatého
100 g/l kyseliny sírové koncentrované
25 g/l krezolu nebo fenolu
2,5 g/l klihu
S lázní se pracuje za normální teploty. Hustota proudu je 2,5 A/dm².

267. Kyselá cínovací lázeň

49,5 g/l síranu cínatého
80 g/l kyseliny sírové koncentrované
90 g/l kyseliny sulfokrezolové
2 g/l želatiny
1 g/l β-naftolu
Pracovní teplota lázně se používá nejvýše do 30 °C, hustota proudu je 3 A/dm².

268. Fluoroboritanová cínová lázeň

Tato lázeň, která obsahuje velké množství cínu, se používá k rychlému nanášení cínových povlaků při poměrně velké proudové hustotě.
200 g/l fluoroboritanu cínatého
50 g/l volné kyseliny fluoroborité
25 g/l kyseliny borité
6 g/l klihu
1 g/l β-naftolu
S lázní se pracuje za normální nebo mírně zvýšené teploty do 40 °C. Poměr plochy anody k ploše katody má být 2 : 1. Hustota proudu je 2,5 až 12,5 A/dm².

51. Olovění

Galvanicky vyloučený olověný povlak se používá hlavně v technické praxi, vzhledem k tomu, že velmi pěkný šedý vzhled povrchu se po krátké době povleče kysličníkovou vrstvou. Tato vlastnost proto nedoporučuje používat olověné povlaky pro dekorativní účely. Olověný povrch vzdoruje velmi dobře agresívním vlivům zředěné kyseliny sírové, siřičité i fluorovodíkové a dále atmosféře, která obsahuje velmi agresívní kysličník siřičitý. Proto se odolnosti využívá při výrobě nejrůznějších chemických přístrojů, dílců akumulátorů a jiných technických zařízení, kde je zapotřebí dobré protikorozní ochrany. Kyselině dusičné a některým kyselinám organickým, zvláště octové, olověné povlaky mnoho nevzdorují a jsou jimi značně narušovány.

V porovnání s olověnými povlaky získanými z lázní roztaveného kovu mají vrstvy nanesené galvanickou cestou tu výhodu, že je lze vytvářet na nejrůznějších kovových materiálech i na litině, a to i na drobných součástkách (za použití zvonů nebo bubnů), což u olovění roztaveným olovem nelze (např. u různých typů ocelí, litině atd.) vůbec provést. Mimo to je možné použít galvanicky vyloučené olověné povlaky pro jejich specifické vlastnosti (měkkost, tažnost, kujnost atd.) jako mazací látky při tažení oceli za studena.

269. Kyselá olovicí lázeň fluoroboritanová

115 g/l kyseliny fluorovodíkové, koncentrované
104 g/l kyseliny borité
145 g/l uhličitanu olovnatého
0,2 g/l klihu

Příslušná dávka klihu odpovídající celkovému množství lázně se nejprve rozpustí v horké vodě a teprve tento roztok se přimísí k ostatním již rozpuštěným složkám.

Pro tuto lázeň se používá lázeň železná vyložená tvrdou pryží nebo olovem či novodurem. Nádoba pro přípravu elektrolytu musí mít účinné odsávání, vana pro vlastní pokovování již odsávání mít nemusí.

Pracovní teplota lázně je 20 až 40 °C, hustota proudu 3 až 4 A/dm² pro tenké povlaky (nejvýš do 20 µm) a 1 A/dm² pro povlaky o tloušťce větší než 0,1 mm při svorkovém napětí 1 až 4 V. Tloušťka povlaků se mění podle použití pokovených dílců a součásti. Na ocelové materiály je možné vytvořit vrstvu o tloušťce 0,01 až 0,1 mm, ve výjimečných případech a pro speciální použití až o tloušťce 1 mm. Barevné kovy (zvláště měď a mosaz) lze pokovit vrstvou o tloušťce nejvýš 10 až 30 µm.
Délka pokovování se stanoví podle požadované tloušťky olověné vrstvy,

při hustotě proudu 1 A/dm² se vytvoří asi za 2 min povlak o tloušťce 1 µm.

Pro tyto i ostatní typy olovicích lázní je nutné použít vždy anody z čistého olova.

Tento typ lázně upravený pro nanášení v bubnech nebo zvonech má toto složení:

300 g/l zásaditého uhličitanu olovnatého
212 g/l kyseliny borité
480 g/l kyseliny fluorovodíkové, zředěné (50 %)
0,2 g/l klihu

Pracovní teplota lázně je téměř stejná jako u předešlého typu. Vzhledem k pohybu lázně může hustota proudu dosáhnout až 8 A/dm². Nejvhodnější napětí pro zvonové neb bubnové pokovení je asi 6 V.

270. Kyselé olovicí lázně vinanové

Starší, osvědčený typ lázně obsahuje
75 g/l vinanu olovnatého
50 g/l vinanu sodno-draselného
200 g/l hydroxidu sodného
6 g/l kalafuny přírodní

Novější druh obdobné lázně obsahuje
75 g/l vinanu olovnatého
200 g/l hydroxidu sodného
4 až 8 g/l rosinu

Obě tyto lázně pracují při teplotě 80 až 90 °C, při hustotě proudu 1 až 2 A/dm².

271. Kyselé olovicí lázně fluorokřemičitanové

Běžně používané lázně mají toto složení:
85 g/l fluorokřemičitanu olovnatého
70 g/l kyseliny fluorokřemičité
0,15 g/l želatiny nebo
1 až 5 g/l klihu
nebo
128 g/l fluorokřemičitanu olovnatého
61,5 g/l fluorokřemičitanu draselného
0,5 g/l želatiny nebo
1 až 5 g/l klihu

Hustota proudu lázně činí asi 1 A/dm² při vzdálenosti elektrod 10 cm.

Vzhledem k velmi malému odporu tohoto elektrolytu je použité napětí velmi nízké, jen 0,15 až 0,25 V.

272. Kyselá olovicí lázeň chloristanová

42 g/l chloristanu olovnatého
25 g/l kyseliny chloristé
0,5 g/l peptonu

Lázeň pracuje za normální teploty při hustotě proudu 1 až 2 A/dm². Nevýhodou této jinak výborné lázně (výtěžek anodový i katodový činí asi 100 %) je dosti vysoká cena chloristých sloučenin a výbušnost této kyseliny.

273. Olovicí lázeň fenolsulfonová

Podstatu této lázně tvoří uhličitan olovnatý rozpuštěný v kyselině fenolsulfonové. Konečné složení elektrolytu je:

270 g/l fenolsulfonanu olovnatého
25 g/l kyseliny fenolsulfonové
0,5 g/l klihu

Výhodou této dosti neobvyklé lázně je, že pracuje při hustotě proudu 0,25 až 5 A/dm².

274. Olovicí lázeň metabenzoldisulfonová

Je to lázeň na obdobné bázi jako byl předešlý typ. Nasycením kyseliny metabenzoldisulfonové kysličníkem olovnatým vzniká olovnatá sůl této kyseliny, potřebná pro sestavení vlastního pokovovacího roztoku.

Obsahuje

380 g/l metabenzoldisulfonanu olovnatého
140 g/l kyseliny metabenzoldisulfonové
1 až 2 g/l klihu nebo
0,5 g/l peptonu

Lázeň má také totéž rozpětí hustoty proudu (0,25 až 5 A/dm²) jako minulý typ. Při použití peptonu místo klihu může stoupnout hustota proudu až na 20 A/dm².

275. Alkalická olovicí lázeň

Lázeň staršího složení, avšak s dobrou hloubkovou účinností obsahuje

5 g/l kysličníku olovnatého
50 g/l hydroxidu draselného
0,1 g/l katechinolu

Lázeň pracuje při napětí 2,5 až 3 V a hustotě proudu 0,5 A/dm²; Nanáší se v tenkých vrstvách.

52. Stříbření

Stříbrných povlaků se velmi často používá v průmyslu, a to jak pro jejich odolnost vůči korozi, tak i pro dobrou elektrickou vodivost (v elektrotechnice se uplatňuje v širokém měřítku) a jiné fyzikální vlastnosti (při výrobě kluzných ložisek, povrchové úpravě součástí, nástrojů, drobného spotřebního zboží). Odolnost vůči chemickým vlivům se využívá v chemickém průmyslu, kde stříbrné povlaky tvoří povrchovou ochranu u nejrůznějších přístrojů.

276. Lázeň pro předběžné stříbření

Tato lázeň je vhodná pro vyloučení základního tenkého stříbrného povlaku (tloušťky asi 0,05 μm) na oceli a barevných kovech před vlastním stříbřením v koncentrovanější lázni. Předběžným stříbřením, které trvá 10 až 30 s se zlepší přilnavost vrchního stříkaného povlaku. Obsahuje

2 g/l kyanidu stříbrného
70 g/l kyanidu sodného
10 g/l uhličitanu sodného

Pracovní teplota je 20 až 30 °C, hustota proudu 1 až 2,5 A/dm². Anody jsou zhotovené z nerezavějící oceli.

277. Lázeň pro předběžné stříbření

Pro stříbření oceli se nejprve stříbří lázní 276 a pak teprve touto lázní. U barevných kovů postačí tato lázeň. Obsahuje

6 g/l kyanidu stříbrného
70 g/l kyanidu sodného
10 g/l uhličitanu sodného

Pracovní teplota lázně je 18 až 30 °C, hustota proudu je 0,5 až 1,5 A/dm².

Anody jsou zhotovené z nerezavějící oceli. Doba předběžného stříbření je pro ocel (po stříbření v předchozí lázni) 30 s až 2 min, pro barevné kovy 30 až 60 s.

278. Stříbřicí lázeň pro technické a ozdobné účely

30 g/l kyanidu stříbrného
70 g/l kyanidu draselného
10 g/l uhličitanu draselného
0,4 g/l sirnatanu sodného
1 až 2 ml/l amoniaku

Místo dvou posledních složek je možné použít sirouhlík nebo sirnatan amonný.

S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 0,1 až 1,0 A/dm².

279. Stříbřicí lázeň

10 g/l kyanidu stříbrného
30 g/l kyanidu sodného
10 g/l uhličitanu sodného
0,4 g/l sirnatanu sodného
1 až 2 ml/l amoniaku

Vylučování stříbrného povlaku probíhá u této lázně pomalu. Je vhodná pro nanášení tenkých vrstev.

280. Rychle stříbřicí lázeň

Lázeň je vhodná pro vylučování silných stříbrných povlaků (i několik mm) ve velmi krátké době. Používá se výlučně pro technické účely a nikoli pro ozdobné pokovování. Obsahuje

100 g/l kyanidu stříbrného
100 g/l kyanidu draselného
25 g/l uhličitanu draselného
15 g/l hydroxidu draselného
2 ml/l amoniaku
0,5 g/l sirnatanu sodného

S lázní se pracuje za teploty 40 až 55 °C. Při nemíchané lázni je hustota proudu 1 až 6 A/dm², u míchané lázně je 6 až 15 A/dm². Poměr plochy anody ke katodě je 1 : 1 až 4 : 1.

53. Mosazení

Mosazení je v průmyslu rozšířeno mnohem méně než mědění, zinkování apod. Vyloučené povlaky mosazi se používají především jako antikorozní a ozdobné povlaky na ocelových, zinkových a hliníkových součástech (je nutné je chránit průhlednými laky). Dále se jimi zlepšuje přilnavost pryže k oceli. Slouží též jako mezivrstva při ozdobném chromování oceli nebo zinku.

281. Mosazicí lázeň pro slabé povlaky

20 g/l kyanidu měďného
20 g/l kyanidu zinečnatého
40 g/l kyanidu sodného
15 g/l uhličitanu sodného
1,5 ml/l amoniaku

Do lázně se přidává ještě některá z uvedených leskutvorných přísad:

0,001 až 0,01 g/l	kysličníku arzenitého rozpuštěného v hydroxidu sodném
0,01 g/l	dextrinu rozpuštěného v horké vodě
0,3 až 0,5 g/l	fenolu rozpuštěného v hydroxidu sodném
0,5 až 1 g/l	krezolsulfonanu sodného

Pracovní teplota lázně je 22 až 28 °C, hustota proudu 0,1 až 0,8 A/dm², hodnota pH lázně je 10 až 11,5 poměr plochy anody ke katodě je 2 : 1 až 3 : 2.

282. Rychle mosazicí lázeň

40 g/l kyanidu měďného
42 g/l kyanidu zinečnatého
80 g/l kyanidu sodného
10 g/l hydroxidu sodného

Pracovní teplota lázně je 45 až 55 °C, hustota proudu 0,5 až 6 A/dm², hodnota pH lázně 11,5 až 12,5. Poměr ploch anody a katody je 3 : 1.

283. Mosazicí lázeň pro bílé povlaky

Vyloučený povlak bílé mosazi obsahuje 20 až 30 % mědi a 70 až 80 % zinku. Má některé výhodné mechanické vlastnosti (větší tvrdost a odolnost vůči otěru).

50 g/l kyanidu měďnodraselného
60 g/l kyanidu zinečnatého
40 g/l kyanidu sodného
60 g/l hydroxidu sodného
1 g/l sirníku sodného
Pracovní teplota lázně je 20 až 30 °C, hustota proudu 1 až 3 A/dm².

284. Tombaková lázeň

K vyloučení speciálních tombakových povlaků (slitiny mědi se zinkem obsahující více než 80 % mědi), které se používají hlavně pro povrchovou úpravu ozdobných předmětů, slouží následující lázeň:
15 g/l kyanidu draselného
10 g/l uhličitanu sodného
20 g/l kyselého siřičitanu sodného
2 g/l chloridu amonného
S lázní se pracuje za normální teploty. Hustota proudu je 0,1 až 0,2 A/dm². Poměr ploch anody a katody je 2 : 1.

54. Železení

Tento druh pokovování je v průmyslu zaveden jen velmi málo. Železné povlaky vyloučené z lázní nejsou vhodné ani pro antikorozní ochranu, ani k ozdobným účelům, ačkoli obsahují velmi čistý vyloučený kov. Používá se ho hlavně v průmyslu polygrafickém (pokovování matric) a v poslední době též při konečné úpravě strojních součástí nebo při opravách opotřebovaných nástrojů. Mimo to lze tímto způsobem připravit zvlášť čisté železo pro fyzikální a chemické práce.

285. Železicí lázeň pro pomalé vylučování

180 g/l síranu železnatého
40 g/l síranu hořečnatého
27 g/l kyselého uhličitanu sodného
S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 0,1 až 0,15 A/dm².

286. Železicí lázeň síranochloridová

Tato lázeň používá elektrolytu kombinovaného z obou typů používaných solí:

76 g/l chloridu železnatého, krystalického
160 g/l síranu železnatého, krystalického
140 g/l síranu amonného
8 g/l šťavelanu amonného
Lázeň pracuje při normální teplotě a hustotě proudu 1 A/dm². Získané povlaky jsou střední tvrdosti.

287. Železicí lázeň pro tvrdé povlaky

350 g/l síranu železnatoamonného
0,25 g/l kyseliny sírové koncentrované
S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 2 A/dm².

288. Železicí lázeň pro měkké povlaky

375 g/l chloridu železnatého
185 g/l chloridu vápenatého
S lázní se pracuje při teplotě 90 až 110 °C, hustota proudu je 30 A/dm², hodnota pH lázně 2.

55. Antimonování

Elektrolyticky vyloučené antimonové povlaky se mohou použít jako povrchová ochrana součástí vystavených působení pouze vnitřní atmosféry (pokud možno suché), kde po vyleštění mohou nahradit ozdobné chromování; ve vlhkém vzduchu nebo ve vnější atmosféře se tyto povlaky pokrývají slabou vrstvičkou kysličníků.

289. Lázeň pro antimonování

Vyloučená vrstva je jemnozrnná, pololesklá až lesklá a dá se dobře leštit. Lázeň obsahuje
100 g/l kysličníku antimonitého
210 g/l kyseliny citrónové
240 g/l citranu sodného
Pracovní teplota lázně je 20 až 70 °C, hustota proudu 0,5 až 5,4 A/dm². Hodnota pH lázně je 3,5 až 3,7.

290. Lázeň pro antimonování

Povlaky dobře kryjí podklad a dají se dobře leštit. Lázeň obsahuje
160 g/l antimonu (jako fluorid antimonitý)
140 ml/l kyseliny sírové koncentrované
125 g/l kyseliny citrónové
S lázní se pracuje při teplotě 18 až 25 °C, hustota proudu je 5 až 8 A/dm².

291. Lázeň pro matné antimonování

Vyloučené matné povlaky mají jemnou strukturu a dají se dobře leštit. Podobají se velmi povlakům chrómovým. Lázeň obsahuje
105 g/l antimonu (jako fluorid antimonitý)
200 g/l kyseliny citrónové
14 g/l amoniaku
0,75 g/l vizmutu (jako dusičnanu vizmutitého)
Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, hustota proudu 1 až 2 A/dm². Vyloučené povlaky obsahují až 3 % vizmutu, což znamená, že se vylučuje vlastně slitina Sb-Bi. Vizmutité soli v lázni zjemňují krystalické částice v konečné antimonové vrstvě.

292. Lázeň pro antimonování

Nanesená vrstva s dobrým vzhledem stejnoměrným povrchem a přilnavostí se získá z lázně
65 g/l kysličníku antimonitého
115 g/l kyseliny fluorovodíkové, zředěné (48 %)
0,2 g/l β-naftolu nebo aloinu
Pracovní teplota 18 až 25 °C. Hustota proudu je 6 až 8 A/dm².

56. Zlacení

Elektrolytické nanášení zlatých povlaků se uplatňuje nejvíce v průmyslu elektrotechnickém, optickém a v oboru jemné mechaniky a fyzikálních přístrojů. Kromě toho se používá zlacení v ozdobnictví, zlatnictví a při výrobě bižutérie.

Povrchy měděné, mosazné, niklové a stříbrné se mohou pokovit přímo. Na předměty ocelové, hliníkové, zinkové a olověné je nutné před zlacením vytvořit podkladovou mezivrstvu (niklovou, měděnou, stříbrnou).

293. Žlutě zlaticí lázeň

4 g/l kyanidu zlatnodraselného
15 g/l kyanidu draselného
8 g/l uhličitanu draselného (nebo sekundárního fosforečnanu sodného krystalického)
Pracovní teplota lázně je 60 až 70 °C, hustota proudu 0,1 až 1,5 A/dm². Po vyjmutí z lázně se vyloučený povlak kartáčuje mosazným kartáčem a může se znovu ponořit k nanesení další vrstvy. Poslední povlak se leští hedvábným nebo flanelovým kotoučem.

294. Chloridová zlaticí lázeň

Pro vylučování silnějších povlaků než 10 µm se používá lázeň chloridová, která se získá rozpuštěním chloridu zlatitého v kyselině solné. Má toto složení:
16 až 30 g/l zlata (v podobě kyseliny chlorozlatité),
90 až 150 g/l kyseliny solné koncentrované
S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 0,5 A/dm².

295. Elektrolytické leštění zlatých povlaků

Silně pozlacené součásti nebo předměty ze zlata je možné elektrolyticky leštit v lázni.
30 g/l žluté krevní soli (ferokyanid draselný)
20 g/l kyanidu draselného
Předmět určený k leštění se zavěsí jako anoda, katoda je z ocelového plechu o ploše 10krát větší než plocha anody. Pracovní teplota lázně je 90 °C, hustota proudu 30 A/dm².

57. Hliníkování

Elektrolytické vylučování hliníku proniklo do praxe jen velmi málo a je prozatím většinou omezeno na laboratorní práce. Pro přípravu lázní se nepoužívá voda, ale rozpouštědla.

296. Lázeň pro vylučování hliníku

80 ml xylenu
16 ml benzenu

8 g/l čistého hliníku
40 g/l bromidu hlinitého
40 g/l chloridu hlinitého
80 ml etylbromidu

Všechny složky lázně musí být naprosto bezvodé, jinak se hliník nevyloučí. S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 0,9 A/dm².

297. Lázeň pro vylučování hliníku

332,5 g/l chloridu hlinitého
6 g/l hydridu lithia (nebo hlinito-lithného)
1 000 ml/l etyléteru

Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, hustota proudu 5 A/dm².

Z lázně se vyloučí za 1 hod. povlak tloušťky až 50 µm (za delší dobu i tloušťky 0,5 mm).

298. Chloridová lázeň pro vylučování hliníku

Hliníkové povlaky lze vylučovat též z roztavených chloridů a to hlavně chloridu hlinitého a sodného, smísených v poměru 1 : 1 až 3 : 2.

Pracovní teplota roztavené lázně je o 30 až 40 °C vyšší než bod tání lázně. Lze přidat 0,2 % chloridu olovnatého, čímž se umožní vylučovat povlaky o větší tloušťce. Hustota proudu je 0,5 až 1 A/dm².

58. Kobaltování

Rozšíření je jen velmi malé (drahé suroviny). Kobaltované povlaky se barvou neliší od povlaků niklových, jsou však tvrdší a křehčí.

299. Lázeň pro kobaltování

400 g/l síranu kobaltnatého
18,5 g/l chloridu sodného
37,5 g/l kyseliny borité

Pracovní teplota lázně je 18 až 25 °C, hustota proudu 1 až 17 A/dm².

300. Lázeň pro kobaltování

187,5 g/l síranu kobaltnatoamonného krystalického

S lázní se pracuje za normální teploty při hustotě proudu 4 A/dm².

Kobalt spolu s niklem lze vylučovat i ve formě slitin v nejrůznějších poměrech.

59. Platinování

Vzhledem k zcela výjimečné chemické odolnosti platiny hledají se stále vhodnější lázně pro elektrochemické vylučování jejich povlaků. Vylučování se děje přímo pouze na povlaky stříbrné nebo měděné. Ostatní kovy (železo, ocel, nikl) musí být předem poměděny nebo postříbřeny.

301. Platinovací lázeň

4 až 5 g/l kyseliny chloroplatičité
20 až 45 g/l fosforečnanu amonného středního
100 až 240 g/l fosforečnanu sodného středního krystalického

Pracovní teplota lázně je 70 až 90 °C, hustota proudu nejvýše 1 A/dm². Za 30 až 120 s se vyloučí lesklé povlaky, při delším nanášení jsou povlaky matné a šedivé.

302. Platinovací lázeň

10 g/l dusitanu platnato-amonného krystalického
100 g/l dusičnanu amonného
10 g/l dusitanu sodného
50 g/l amoniaku

S lázní se pracuje při teplotě 95 °C, hustota proudu je 6 až 12 A/dm².

303. Černě barvící platinovací lázeň

Dosti rozšířený způsob elektrolytického vylučování platiny v podobě platinové černě neslouží jako povrchová ochrana, ale jako povlak speciálních velmi aktivních elektrod z kovové platiny pro fyzikálně chemické přístroje a různé chemické procesy. Lázeň obsahuje

10 g/l chloridu platičitého
0,2 g/l octanu olovnatého

Předmět určený k pokovení platinovou černí se zavěsí jako katoda proti platinové anodě do uvedené lázně při normální teplotě. Hustota proudu je 30 mA/dm².

304. Platinovací lázeň pro tlustší povlaky

Chceme-li zamezit častou pórovitost, která se vyskytuje u tenkých vrstev, vyloučí se z lázně (zvláště při ochranném použití platiny) povlaky o větší tloušťce, aby se zvýšila odolnost. Lázeň obsahuje

35 g/l chloridu platičitého
700 g/l kyselého fosforečnanu sodného
140 g/l kyselého fosforečnanu amonného
35 g/l chloridu sodného
12,5 g/l tetraboritanu sodného

Pracovní teplota lázně je 60 až 90 °C při hustotě proudu asi 1 A/dm^2.

60. Rhodiování

Elektrolytické vylučování rhodia se v galvanotechnice dosti rozšířilo, ačkoli je to nejdražší kov z platinové skupiny prvků. Rhodiové povlaky mají velmi výhodné fyzikální a mechanické vlastnosti, velkou světelnou odrazivost, tvrdost, odolnost proti otěru a proti atmosférickým vlivům (povlaky nečernají, ale zůstávají stále stříbrně bílé a lesklé). Přímo lze rhodiové povlaky vylučovat jen na nikl a stříbro, ostatní kovy se musí poniklovat nebo postříbřit.

Základem lázní jsou většinou roztoky síranů nebo fosforečnanů rhodia:

305. Lázeň pro rhodiování

2 až 3 g/l rhodia
25 g/l kyseliny sírové koncentrované

Pracovní teplota lázně je 20 až 45 °C, hustota proudu 0,5 až 10 A/dm^2.

306. Lázeň pro rhodiování

2 g/l rhodia
10 až 40 ml/l kyseliny fosforečné koncentrované

S lázní se pracuje při normální teplotě lázně. Hustota proudu je nejvíce 0,2 A/dm^2, hodnota pH lázně 2,8 až 3.

61. Wolframování

Wolframové povlaky chemicky velmi odolné, tvrdé a vzdorující vysoké teplotě, se používají jen velmi zřídka a všechny práce týkající se elektrolytického vylučování wolframu jsou většinou v pokusném stadiu.

307. Lázeň pro wolframování

38 g/l wolframanu sodného
60 g/l hydroxidu sodného
60 g/l dextrózy

Pracovní teplota lázně je 95 °C, hustota proudu 5 až 10 A/dm^2. Pro wolframování se používají platinové anody.

308. Lázeň pro wolframování

125 g/l kysličníku wolframového
330 g/l uhličitanu sodného

Pracovní teplota lázně je 100 °C, hustota proudu 5 až 10 A/dm^2. Hodnota pH lázně je 13.

309. Lázeň pro wolframování

Mimo vylučování povlaků z vodných roztoků je možné získat wolframovou vrstvu z roztavených wolframanů v lázni s platinovými nebo wolframovými anodami: Lázeň obsahuje

38 % wolframanu sodného
32 % wolframanu lithného
30 % kysličníku wolframového

S lázní se pracuje při teplotě asi 900 °C, hustota proudu je 10 až 80 A/dm^2.

62. Indiování

Indiové povlaky se používají především pro velkou schopnost difundovat do jiných kovů (mědi, bronzu, mosazi), čímž vznikají slitinové povrchové vrstvy značné tvrdosti, netmavnoucí a dobře leštitelné. Dále jsou povlaky vhodné jako antikorozní ochrana i jako prostředky používané při výrobě ložisek (pro výborné mazací a třecí vlastnosti).

310. Síranová lázeň pro indiování

obsahuje
20 g/l síranu inditého
10 g/l síranu sodného

K roztoku obou síranů se přidává koncentrovaná kyselina sírová, až se dosáhne hodnoty pH 2 až 2,7. S lázní se pracuje při normální teplotě. Hustota proudu je 1 až 4 A/dm². Anody se zhotovují složené z india a nerezavějící oceli (vzhledem k rozpouštění kovového india).

311. Fluoroboritanová lázeň pro vylučování india

obsahuje
257 g/l fluoroboritanu india
28,2 g/l kyseliny borité
49 g/l fluoroboritanu amonného
Hodnota pH lázně je 1,0. S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 5 až 10 A/dm². Používá se indiových, platinových nebo grafitových anod.

312. Kyanidová lázeň pro vylučování india

obsahuje
22,5 g/l chloridu inditého
150 g/l kyanidu draselného
35 g/l hydroxidu draselného
35 g/l dextrózy
Lze použít i indiové anody nebo anody z nerezavějící oceli, popř. grafitové. S lázní se pracuje za normální teploty, hustota proudu je 1,5 až 3 A/dm².

313. Sulfamátová lázeň pro vylučování india

Lázeň obsahuje
106 g/l sulfamátu india
148 g/l sulfamátu sodného
28 g/l kyseliny sulfamidové
44 g/l chloridu sodného
6 g/l dextrózy
2 g/l trietanolaminu
Lázeň pracuje při normální teplotě a hustotě proudu 2 až 10 A/dm² s katodovým výtěžkem asi 90 %. Hodnota pH činí 2,8 až 3,4.

63. Paládiování

Technické použití paládiových povlaků není dosud příliš rozšířené. Jsou hladké a lesklé a odolávají korozi.

314. Fosforečnanová lázeň pro vylučování paládia

Lesklé světlé povlaky o slabých tloušťkách se vyloučí z lázně. Lázeň obsahuje
6 g/l chloridu paladnatého, krystalického
160 g/l kyselého fosforečnanu sodného
40 g/l kyselého fosforečnanu amonného, krystalického
2,8 g/l kyseliny benzoové
Po smísení proběhne v lázni reakce, která se projeví změnou původní temně červené barvy roztoku na světležlutou (vznikne komplexní sůl — fosforečnan amonno-paladnatý).

Pracovní teplota lázně je asi 50 °C při malé hustotě proudu 0,2 až 0,3 A/dm² za použití anod z Pd-plechu. Nechají-li se vylučovat tlustší povlaky, mají již tmavší zabarvení.

315. Lázeň pro vylučování paládia

obsahuje
10 g/l chloridu paladnato-sodného
10 g/l dusitanu sodného
50 g/l chloridu sodného
Pracovní teplota lázně je 50 °C, hustota proudu 1 A/dm², hodnota pH lázně je 4 až 5.

316. Lázeň pro vylučování matného paládia

Tlustší povlaky, které se musí dodatečně leštit, se vyloučí z této lázně:
8 g/l aminonitritu paládia
100 g/l dusičnanu amonného
10 g/l dusičnanu sodného
Pracovní teplota je asi 50 °C, hustota proudu 0,2 až 1 A/dm², hodnota pH lázně je 7. Při menší hodnotě pH lze vyloučit tenčí a lesklejší povlaky, které si podrží po dlouhou dobu svůj lesklý vzhled.

64. Galvanické pokovování nevodivých materiálů

V technické praxi je často nutné galvanicky pokovit nevodivé součásti ze skla, porcelánu, keramiky nebo plastických hmot (termoplastů, termosetů).

Aby bylo možné vytvořit kovové povlaky na nevodivých materiálech galvanickou cestou, je nutné nejprve vyloučit na povrchu těchto hmot vodivou vrstvu, na kterou pak již lze nanést galvanickou cestou žádanou kovovou povrchovou úpravu.

Vyloučení vodivé vrstvy (většinou chemickým bezproudovým stříbřením) však musí předcházet ještě některé další operace, které umožňují zvýšit adhezi jak stříbrné vrstvy, tak i galvanického povlaku k povrchu nevodivého materiálu.

317. Doporučuje se následující postup jednotlivých prací,

které předcházejí vlastnímu galvanickému pokovení:

1. Důkladné odmaštění některým z prostředků uvedených v kap. IV na str. 47. Pokud se použijí organická rozpouštědla, je nutné dbát, aby se odmašťovaný materiál neporušil, nenaleptal. Pro tento účel je též výhodné použít k odmašťování vídeňské vápno v kašovité podobě smíseného s vodou. K čištění se používá vlasový kartáč a oplachy tekoucí vodou.

2. Speciální moření povrchu nevodivého materiálu. Provádí se hlavně u plastických materiálů a zvláště se osvědčuje u akrylonitril-butadienstyrenových kopolymerů nazývaných též ABS-hmoty, které kromě vynikajících fyzikálních a mechanických vlastností mají po příslušné úpravě velkou přilnavost ke kovovým vrstvám. Tyto velmi výhodné plastické hmoty se mimo částečný dovoz (např. z NSR od fy BASF pod názvem Terluran a od firmy Bayer — Novodur PM/U, z Anglie od fy Marbon Chemical — Cycolack EP 3510) již vyrábějí i u nás (CHZ — Kralupy).

Zmíněné moření vytváří totiž na povrchu plastické hmoty mikroskopické dutiny s negativními úhly, které dále slouží k pevnějšímu uchycení kovového povlaku.

Moření se provádí ponořením do lázně obsahující
1000 ml kyseliny sírové
10 g dvojchromanu draselného

Lázeň je předem ohřátá na teplotu 50 až 70 °C a předměty určené k moření se máčejí po dobu asi 10 až 25 min. Po ukončeném moření se materiál dobře opláchne tekoucí vodou.

Zcitlivění neboli aktivace je další nutná operace; spočívá v krátkém ponoření do 10% aktivačního vodného roztoku, který musí být vždy čerstvě připraven ze zásobního koncentrátu o složení
200 g chloridu cínatého
340 g kyseliny solné koncentrované
500 ml destilované vody

Koncentrát musí být stále zcela čirý, objeví-li se případné usazeniny a zákaly, je nutné ho přefiltrovat.

Aktivace se provádí ve skleněné, kameninové nebo porcelánové nádobě, případně z novoduru po dobu asi 3 až 4 min. Pak se materiál opět opláchne tekoucí vodou.

4. Chemické postříbření se na zcitlivěném materiálu provede bezproudovou metodou, nejlépe v amoniakálním roztoku dusičnanu stříbrného pomocí redukčního roztoku např. vinanu sodno-draselného (viz podrobně popsaný postup na str. 111).

Vyloučená jemná a stejnoměrná vrstva stříbra se pevně uchytí na mikroskopických nárůstcích cínaté soli vzniklých během aktivace v dutinách vytvořených předcházejícím mořením.

Tím je dán základ k vodivé podložní vrstvě pevně lpící na základním nevodivém materiálu.

Po stříbření se opět výrobky důkladně opláchnou.

5. Chemické poměděni se provede opět bezproudově na stříbrném povlaku tlustší vrstvou mědi, která více odolává poškození. Může se použít některá receptura obsažená v kap. IX.

Hotová měděná vrstva se dobře opláchne tekoucí vodou.

6. Konečný galvanicky vyloučený povlak (např. niklový, chrómový apod.) je pak již možné provádět na takto upraveném povrchu nevodivých materiálů podle obvyklých metod a receptur (viz kap. X. na str. 97). U větších součástí a dílců se předcházející operace (moření, aktivace, stříbření, mědění) i konečné galvanické pokovování provádí s jednotlivě upevněnými výrobky na závěsech, drobné výlisky a sypké předměty se zpracovávají až po chemickém mědění nejlépe v koších z plastických materiálů (novodur, polyetylén) a galvanické pokovení se provede ve speciálních pokovovacích zvonech či bubnech.

XI. ODSTRAŇOVÁNÍ KOVOVÝCH POVLAKŮ

V praxi je často třeba odstranit kovové povlaky z pokovených součástí a dílců. Nejjednodušší je mechanické očištění pomocí lešticích a brousicích zařízení. Lze je výhodně použít hlavně na rovných plochách (plechy, pásy, tyče, trubky atd.). K tomu účelu slouží látkové, plstěné nebo kartáčové kotouče s brusnými prostředky. Tímto způsobem je možné opravovat místní závady povlaků, kdy není nutné odstranit pokovení z celého výrobku.

Odstraňování kovových povlaků chemickou cestou spočívá v ponoření součásti do lázně určitého složení. Účinek chemické lázně se může zvětšit připojením zdroje elektrického proudu na upravovaný předmět. V tom případě jde o elektrolytický děj, při němž je pokovený předmět zavěšen do lázně jako anoda. Používá se proud stejnosměrný i střídavý.

Některé recepty uvádějí váhová množství v g/l. Rozumí se tím váhové množství vyjádřené v gramech na 1 litr hotového roztoku.

65. Odstraňování niklových povlaků

318. Chemická lázeň pro základ z oceli

Součástky se ponoří do lázně z koncentrované dýmavé kyseliny dusičné při normální teplotě.

319. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli

Předmět se ponoří do roztoku 540 g/l dusičnanu sodného ve vodě. Pracovní teplota lázně je 90 až 93 °C, hustota proudu nejméně 10 A/dm². Používá se stejnosměrný proud za stálého měnění polarity.

320. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli

240 g/l kysličníku chrómového
30 g/l kyseliny borité
Pracovní teplota lázně je 85 °C, hustota proudu 1 A/dm².

321. Elektrolytická lázeň pro základ z mědi nebo mosazi

Předmět se ponoří do roztoku 14 g/l kyseliny solné ve vodě. Pracovní teplota lázně je asi 20 °C, hustota proudu nejvíce 2 A/dm². Používá se stejnosměrného proudu za stálého měnění polarity. Katoda je uhlíková.

322. Elektrolytická lázeň pro základ z mědi nebo mosazi

100 g/l rhodanidu sodného
100 g/l siřičitanu sodného kyselého
S lázní se pracuje při normální teplotě, hustota proudu je 2 A/dm².

323. Elektrolytická lázeň pro základ ze zinku

Jako lázeň slouží 50% kyselina sírová při teplotě 65 °C a napětí 6 V.

324. Elektrolytická lázeň pro základ z hořčíkových slitin

20 % kyseliny fluorovodíkové
2 % dusičnanu sodného
78 % vody
S lázní se pracuje při normální teplotě. Součásti se zavěsí jako anody.

66. Odstraňování měděných a mosazných povlaků

325. Chemická lázeň pro základ z oceli

500 g/l kysličníku chrómového
50 g/l kyseliny sírové koncentrované
S lázní se pracuje za normální teploty.

326. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli

90 g/l kyanidu sodného
15 g/l hydroxidu sodného
S lázní se pracuje za normální teploty při napětí maximálně 6 V. Slabé povlaky mědi lze touto lázní odstraňovat pouhým ponořením, ovšem celá operace je potom delší. Doporučují se ocelové katody.

327. Chemická lázeň pro základ z oceli

330 g amoniaku
70 g persíranu amonného
600 ml vody
Součásti se ponořují za normální teploty lázně.

328. Chemická lázeň pro základ ze zinku

98 g/l hydroxidu sodného
150 g/l síry práškové
Před použitím je nutné lázeň povařit 30 min, aby se síra rozpustila. S lázní se pracuje při teplotě 80 až 95 °C. Po odstranění měděného povlaku se součásti opláchnou ve zředěném kyanidu sodném a nakonec vodou.

329. Elektrolytická lázeň pro základ ze zinku

Předmět se ponoří do roztoku 120 g/l sirníku sodného ve vodě. Pracuje se při normální teplotě a napětí 2 V.

330. Elektrolytická lázeň pro základ ze zinku

230 g/l kysličníku chrómového
2,3 g/l kyseliny sírové koncentrované
S lázní se pracuje při teplotě 20 až 25 °C, hustota proudu je 7 až 14 A/dm², používá se střídavého proudu (50 až 60 Hz) o napětí 6 až 12 V.

331. Chemická lázeň pro základ z hliníku

Povlaky se odstraňují pouhým ponořením do koncentrované kyseliny dusičné.

332. Elektrolytická lázeň pro základ ze slitin hořčíku

Předmět se ponoří do roztoku 140 g/l sirníku sodného ve vodě. Elektrolýza probíhá při napětí 2 V.

333. Chemická lázeň pro základ ze slitin hořčíku

160 g/l práškové síry
105 g/l hydroxidu sodného
Roztok se nechá krátkou dobu povařit. Součásti se máčí při teplotě asi 90 °C. Nakonec se ponoří do zředěného kyanidu sodného a důkladně opláchnou vodou.

67. Odstraňování chrómových povlaků

334. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, niklu a slitin hořčíku

Předmět se ponoří do roztoku 90 g/l hydroxidu sodného ve vodě. Pracovní teplota lázně je 20 °C, hustota proudu je 2 A/dm².

335. Chemická lázeň pro základ z oceli, niklu, mědi, mosazi a slitin hořčíku

Předmět se ponoří do zředěné kyseliny solné (10 %) při teplotě asi 50 °C.

68. Odstraňování zinkových a kadmiových povlaků

336. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi a mosazi

1 000 ml kyseliny solné koncentrované
20 g kysličníku antimonitého
100 ml vody
Předmět se ponoří do lázně při normální teplotě.

337. Elektrolytický způsob pro základ z oceli, mědi a mosazi

Elektrolytickým způsobem v normálních kadmiovacích lázních při anodovém zapojení součástí určených k odstranění povlaků. Také je možné použít lázně k odstranění měděných povlaků z oceli.

338. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi a mosazi

Předmět se ponoří do roztoku 120 g/l dusičnanu amonného ve vodě. S lázní se pracuje při normální teplotě.

69. Odstraňování cínových povlaků

339. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

Lázeň se připraví rozpuštěním 120 g/l hydroxidu sodného ve vodě. S lázní se pracuje při normální teplotě. Používá se stejnosměrný proud o napětí 6 V za stálého měnění polarity zdroje.

340. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

60 g/l hydroxidu sodného
5 až 10 g/l vinanu sodnodraselného
S lázní se pracuje při teplotě 40 až 60 °C. Používá se stejnosměrný proud o napětí 2 až 4 V za stálého měnění polarity zdroje.

341. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

90 g/l chloridu železitého
146,5 g/l síranu měďnatého
40 ml/l kyseliny octové (56 %)
S lázní se pracuje při normální teplotě a lze ji znovu regenerovat přidáním malého množství peroxidu vodíku.

70. Odstraňování olověných povlaků

342. Chemická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

200 g kyseliny octové ledové
200 g peroxidu vodíku (5%)
600 ml vody
S lázní se pracuje za normální teploty.

343. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli, mědi nebo mosazi

Použije se lázeň podle receptu 340.

71. Odstraňování stříbrných a zlatých povlaků

345. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli nebo niklu

Použije se lázeň podle receptu 326.
Při novém nanášení povlaků na nikl je nutné vrstvu zaktivovat ponořením do zředěné kyseliny solné.

346. Chemická lázeň pro základ z oceli nebo niklu

950 ml kyseliny sírové koncentrované
50 ml kyseliny dusičné koncentrované
S lázní se pracuje při teplotě 80 °C.

347. Elektrolytická lázeň pro základ z oceli nebo niklu

Elektrolyticky se stříbrné povlaky odstraní v lázni obsahující roztok 30 g/l kyanidu sodného. S lázní se pracuje při teplotě asi 20 °C, hustota proudu je 1 až 2 A/dm^2.

XII. PÁJECÍ A SVAŘOVACÍ PROSTŘEDKY

Běžný způsob spojování kovů pájením se označuje jako pájení „měkké". Používají se speciální nízkotavitelné pájky s bodem tání maximálně do 300 °C. Tzv. pájení „tvrdé" předpokládá použití vysokotavitelných pájek tajících od 600 °C výše.

U obou druhů pájení je k spolehlivému spojení třeba pájené kovy ohřát na teplotu vyšší než je bod tání pájkové slitiny, aby pájka byla v pájeném místě dokonale roztavena.

Pájené místo se musí mechanicky a případně i chemicky očistit, odmastit a zbavit případných kysličníků, kterými se pokrývá povrch. K očištění pájených ploch se používají chemická činidla — pájecí prostředky nazývané tavidla. Používají se tavidla:

tekutá	pájecí vody a emulze,
polotuhá	pájecí pasty a tuky,
tuhá	kusová a prášková.

72. Pájecí vody pro jemné součásti

V elektrotechnickém průmyslu (zejména ve slaboproudém odvětví) se používá pro vodivé spojování součástek drátěných nebo tištěných spojů atd. převážně jen pájení. Požadavky kladené na pájecí prostředky používané k těmto účelům jsou dosti velké. Především je třeba, aby byl pevný a čistý spoj proveden v krátké době, bez jakéhokoli zkorodování pájeného místa nebo jeho okolí. Mimoto nesmějí pájecí prostředky v okolí pájeného místa působit povrchové svody a zhoršovat dielektrické vlastnosti izolačního podkladu.

Proti jiným druhům pájecích prostředků skládají se pájecí vody pro jemné součásti převážně z pryskyřičných roztoků.

348. Pájecí voda pryskyřičná

Do kulového porcelánového mlýna se odváží
500 g přírodní kalafuny (rozdrcené na prášek)

0,5 g sudanské červeně čís. 1 BB
600 ml etylalkoholu denaturovaného
300 ml čistého toluenu
Všechny složky se melou 12 hodin. Pak se hotový roztok přelije do zásobní láhve s dobrým uzávěrem. Tato pájecí tekutina je výhodná při pájení rozlišovaných spojů, neboť pájená místa jsou po pájení červenavě zabarvená.

349. Pájecí voda pryskyřičná

V kulovém mlýnu se mele 12 hodin směs těchto látek:
500 g přírodní drcené kalafuny
680 ml etylalkoholu denaturovaného
200 ml benzenu čistého
Hotová pájecí voda se přechovává v uzavřené skleněné láhvi se širokým hrdlem.

350. Pájecí voda pryskyřičná

V kulovém mlýnu se mele
500 g přírodní drcené kalafuny
800 ml benzenu čistého
Hotový roztok se přelije do láhve s dobrým uzávěrem.

351. Pájecí voda pryskyřičná

Tato pájecí tekutina je ze všech uvedených kalafunových roztoků nejvýhodnější a může se použít pro nejjemnější pájení jak ruční, tak i strojní bez jakéhokoli nebezpečí narušení pájeného místa nebo jeho okolí. Má toto složení:
500 g přírodní kalafuny
800 ml xylenu čistého
Suroviny se opět melou v kulovém mlýnu 12 hodin. Hotový roztok se uchovává v dobře uzavřené láhvi.

352. Pájecí voda pryskyřičná

Roztok A:

250 g kalafuny přírodní
500 ml etylalkoholu denaturovaného

Roztok B:

20 g anilin-hydrochloridu krystalického
300 ml etylalkoholu denaturovaného

Po rozpuštění se oba roztoky slijí a dobře promíchají. Hotová pájecí voda se přelije do zásobní nádoby.

Oproti předchozím pryskyřičným pájecím vodám má tento typ větší působnost, takže je možné pájet i jemné součásti nedostatečně očištěné, dráty a kablíky větších průřezů, drobné kovové součásti apod.

353. Pájecí voda pryskyřičná

Touto pájecí vodou je možno pájet jemné i větší součásti, silnější drátové spoje, drobné kovové dílce v přístrojích apod.

Roztok A:

175 g kalafuny přírodní
730 ml etylalkoholu denaturovaného

Roztok B:

36 g chloridu zinečnatého
3,6 g chloridu amonného
30 ml vody
270 g glycerinu

Po úplném rozpuštění se oba roztoky za stálého promíchávání slijí a do získané směsi se přidá 0,1 g metyloranže. Hotová pájecí voda se přelije do zásobní láhve.

354. Pájecí voda pro drobné součásti

600 g glycerinu
300 g citronátu amonného
40 g kyseliny salicylové

Po dokonalém rozpuštění se tekutina přelije do zásobní láhve. Tato pájecí voda je zvláště vhodná pro jemné spoje v elektrotechnice.

355. Pájecí voda pro drobné součásti

100 g kyseliny mléčné
100 g glycerinu
800 ml vody

Složky se dobře promíchají v baňce a slijí do zásobních lahví.

356. Pájecí voda pro drobné součásti

Používá se vzhledem k své lehké odpařivosti pro pájení jemných a drobných součástí na místech, kde se požaduje čistě a pevně provedený spoj v nejkratší době.

15 g anilin-hydrochloridu krystalického
900 ml etylalkoholu denaturovaného
100 ml glycerinu

Po dokonalém rozpuštění a dobrém promíchání se pájecí voda přefiltruje do zásobní láhve. Hotová pájecí voda je kapalina čirá, bezbarvá, lehce pohyblivá.

357. Novolaková pájecí voda pro jemné pájení

Velmi dobrá neutrální pájecí voda pro zvláště jemné spoje se získá rozpuštěním 380 g novolakové pryskyřice (syntetická fenolická pryskyřice) v 680 ml směsi cyklohexanonu s acetonem (v poměru 1 : 1).

Složky se rozpustí buď v kulovém porcelánovém mlýnu jako u pájecích vod s kalafunou, nebo v baňce za občasného promíchávání.

Větší působnosti a tím i značnější čisticí schopnosti této pájecí vody se dosáhne přidáním 5 až 20 g anilin-hydrochloridu, který se rozpustí předem v uvedených rozpustidlech. Takto upravenou pájecí vodu lze již použít pro pájení větších součástí, drobných dílců a vodičů větších průřezů.

Pryskyřičné pájecí vody připravené z novolaku se mohou též úspěšně používat při konečné úpravě destiček plošných spojů. Roztok se nanáší štětcem, poléváním nebo ve zředěnějším stavu též stříkáním. Slouží k dokonalé ochraně měděných spojů proti možné oxidaci a zároveň napomáhá při pájení součástek na destičku.

73. Pájecí vody pro větší předměty a cínování

358. Pájecí voda typu LVG 1

Tuto pájecí vodu lze použít na větší předměty a konstrukční díly z barevných kovů a oceli.

Pájecí voda se rozlije po spájeném místě, a protože se odpařuje pomalu, je umožněno delší působení na pájený materiál. Tohoto druhu pájecí vody lze použít i pro pájení dosti znečištěných součástí. Její složení je:

160 g chloridu zinečnatého technického krystalického
16 g chloridu amonného

100 ml vody
500 ml glycerínu
300 ml etylalkoholu denaturovaného
0,1 g metyloranže

V baňce nebo kádince se nejprve rozpustí ve vodě chlorid zinečnatý a chlorid amonný. Po rozpuštění se přidá etylalkohol, glycerin a metyloranž. Hotová pájecí voda se přefiltruje do zásobní láhve. Je to kapalina čirá, mírně sirupovitá, žlutočervené barvy.

Správný poměr základních složek je indikován metyloranží. Pájecí voda má mít žlutočervené (cibulové) zabarvení. Má-li barvu žlutou, přidá se k celému množství několik kapek koncentrovaného roztoku chloridu zinečnatého. Je-li naopak zabarvení tmavočervené až tmavohnědé, přidá se několik mililitrů amoniaku.

359. Pájecí voda typu LVG 2

Touto pájecí vodou se pájejí zvláště větší dílce, kde jde o pevný spoj hrubších součástí nebo o pájení nečistých a těžko přístupných míst.

Složení tohoto typu pájecí vody je stejné jako u typu LVG 1 podle receptu 358, pouze množství chloridu zinečnatého se zvětší na 250 gramů a chloridu amonného na 25 gramů. Množství ostatních surovin se nemění. Hotová pájecí voda LVG 2 je čirá sirupovitá, žlutohnědá kapalina.

360. Pájecí voda lehce odpařivá typu LV 120

V dílenské praxi je často třeba rychle a lehce působící vody, zvláště při pájení součástek, které není možné zahřívat delší dobu pájkou a čekat až pájecí prostředek začne působit.

Následující pájecí voda se vyznačuje rychlou odpařivostí a minimálním roztékáním; může se používat tam, kde je třeba dosáhnout zvláště pevného spojení ocelových součástí i součástí z barevných kovů. Má toto složení:

120 g chloridu zinečnatého technického krystalického
12 g chloridu amonného
420 ml vody
580 ml etylalkoholu denaturovaného
0,1 g metyloranže

Příprava je stejná jako u receptu 358. Hotová pájecí voda je čirá a lehce pohyblivá kapalina, jasně červené barvy.

361. Pájecí voda pro cínování součástek

Použije-li se tato pájecí voda, stačí k vytvoření dokonalé celistvé cínové vrstvy pouhé ponoření součástek určených k cínování do roztavené cínové lázně. Součástky opatřené vrstvou cínu se opláchnou vodou a etylalkoholem a nakonec se nechají oschnout.

Pájecí voda má toto složení:

140 g chloridu zinečnatého technického krystalického
14 g chloridu amonného
600 ml vody
400 ml etylalkoholu denaturovaného
0,1 g metyloranže

Uvedená pájecí voda se vyrobí a její zabarvení upravuje stejně jako u pájecí vody podle receptu 359. Hotová pájecí voda je čirá, lehce pohyblivá kapalina ostře červené barvy.

362. Komerční letovací voda Alfluan — 3 a Neutral — 28

Jsou to téměř neutrální pájecí prostředky pro pájení nejjemnějších součástí z hliníku a jeho slitin. Výrobcem je výrobní družstvo Severochema — Liberec.

363. Letovací voda — AG

Slouží převážně k pájení čistých materiálů a jemnějších součástí. Je téměř neutrální a zanechává u pájených míst lesklý povrch bez jakýchkoli nečistot. Používá se v roztoku etylalkoholu v poměru 1 : 1 až 1 : 5. Vyrábí n. p. Chemické závody VCHZ — Uhříněves (dodává CHEMA n. p., Praha-Holešovice).

364. Eumetol T/K

Organický pájecí roztok, který je pouze nepatrně aktivován. Používá se v elektrotechnice a jemné mechanice a všude tam, kde je zapotřebí zvýšené opatrnosti po stránce koroze. Konečná struska na pájeném materiálu je tvrdá.

Patří do skupiny elektricky nevodivých tavidel, které vyrábí družstvo pro chemickou výrobu a služby — Druchema Praha.

365. Cínování ložiskových pánví

Pro vylévání ložiskových litinových pánví kompozicí je zapotřebí, aby vnitřní části pánve byly dobře pocínované. Vzhledem k tomu, že cínová vrstva špatně drží na povrchu litiny pro grafit v ní obsažený, doporučuje se cínování následujícími způsoby:

V železné misce nebo širším kelímku se roztaví při 350 °C chloridová směs:

800 g chloridu zinečnatého
150 g chloridu sodného
50 g chloridu amonného

Litinová pánev, předehřátá asi na 250 °C se ponoří do taveniny. Na povrchu solné směsi vznikne ochlazením kůra, avšak dalším zahříváním se opět roztaví. Asi po 30 s po roztavení kůry na lázni se pánev přenese do cínové lázně (asi s 20 % olova) zahřáté na 280 až 300 °C, kde nastane vlastní pocínování. Pánev se po ponoření ihned vyjme. Pocínování se může též provádět velkou elektrickou pájkou místo ponořování do roztavené cínové lázně.

Dusičnanová směs obsahuje tyto sole roztavené při 280 °C:

500 g dusičnanu sodného
500 g dusičnanu draselného

Do lázně se ponoří pánev [mořená 2 až 3 min ponořením do zředěné kyseliny solné (1 : 1) při normální teplotě a dobře osušená] na dobu 15 až 20 min. Po vyjmutí a vychladnutí se opět moří v kyselině solné, pak potře některou z pájecích tekutin (viz 74) a ponoří do stejné cínovací lázně jako u postupu minulého. Rovněž lze pocínování provést pájkou.

74. Pájecí vody pro hrubé a znečištěné součásti

Při některých dílenských pracích je třeba spájet velké díly z hrubého a znečištěného materiálu jak z barevných kovů, tak z oceli. Na takové hrubé pájení se používá mnohdy tzv. „klempířská kyselina" (vyráběná z kyseliny solné a kovového zinku) nestejné účinnosti, kvality a čistoty, která zanechává na spájeném místě škraloupovité nečistoty s možností koroze. Dále uvedené pájecí vody nemají zmíněné nevýhody a svými účinky „klempířskou kyselinu" a podobné přípravky plně nahradí.

366. Pájecí voda pro hrubé součástky typu LV-500

1 000 ml vody
500 g chloridu zinečnatého

50 g chloridu amonného
25 ml etylénglykolu
0,1 g metyloranže

Po dokonalém rozpuštění a promísení se hotová pájecí voda přefiltruje do zásobní láhve se zabroušenou zátkou. Je to čirá, sirupovitá kapalina temně červené barvy.

367. Pájecí voda pro hrubé součástky typu LV-1000

Tato nejúčinnější pájecí voda se může použít na velké konstrukční celky z materiálů o velké tloušťce, kde je třeba provést rychlý a pevný spoj i na nečistých a neodmaštěných místech.

1 000 ml destilované vody
1 000 g chloridu zinečnatého
100 g chloridu amonného
25 ml etylénglykolu
0,1 g metyloranže

Vše se důkladně promíchá a pak přefiltruje do láhve s pryžovou nebo zabroušenou zátkou. Hotová pájecí voda LV-1000 je čirá sirupovitá tekutina značné specifické váhy, hnědočervené barvy.

368. Pájecí voda pro klempířské práce

600 ml vody
300 g chloridu zinečnatého
150 g chloridu amonného
150 ml kyseliny solné koncentrované

Roztok se promíchává skleněnou tyčinkou až se všechny složky zcela rozpustí. Kyselina solná se přidává naposledy, až po rozpuštění ostatních složek ve vodě. Hotová pájecí voda se slije do zásobní láhve s dobrým uzávěrem.

369. Pájecí voda pro znečištěné součásti typu LV-G-320

350 ml vody
320 g chloridu zinečnatého
32 g chloridu amonného
400 ml glycerínu
0,1 g metyloranže

Hotová pájecí voda se přefiltruje do zásobní láhve. Je to sirupovitá teku-

tina hnědočervené barvy. Výhodou této značně působící vody je její snížená odpařivost, která umožňuje pájení i dosti znečištěných a neodmaštěných součástí ze železa, oceli i barevných kovů.

Z průmyslově vyráběných pájecích prostředků pro znečištěné a hrubé součástky jsou v prodeji následující výrobky: Výrobcem je n. p. Chemické závody VCHZ — Uhříněves, distribučním podnikem CHEMA n. p., Praha-Holešovice.

370. Pájecí voda — S

Slouží k pájení značně oxidovaných materiálů. Po pájení se musí pájené místo opláchnout teplou vodou, aby se odstranily zbytky pájecí vody, která by způsobila korozi pájeného místa. Je vhodná pro hrubší dílenské práce.

371. Pájecí voda ruční

Slouží k cínování a pájení ponořením. Předmět se máčí nejprve do lázně této pájecí vody a pak do roztaveného cínu. Používá se pro klempířské a dílenské práce. Po spájení je nutné opláchnout předmět teplou vodou.

372. Pájecí voda „Radotín"

Velmi silně působící pájecí voda, používaná pro hrubé dílenské práce a silně znečištěná místa (např. konstrukční díly, kovové chladiče apod.). Po pájení se doporučuje opláchnout pájená místa teplou vodou.

373. Pájecí voda 16 A

Používá se pro čisté materiály, převážně k pájení součástí z oceli a barevných kovů.

374. Pájecí voda — F

Slouží hlavně pro hrubší dílenské práce k pájení dílců z pozinkovaného plechu. Je dosti agresivní.

375. Pájecí voda — U 5/11

Je to méně agresivní pájecí voda, používaná převážně pro pájení čistých plechů a plechových nádob.

376. Pájecí prostředek MAGNA-41

Používá se pro pájení součástek z hliníku a hliníkových slitin s velkým obsahem hořčíku nebo přímo hořčíkových slitin. Výrobcem je družstvo Severochema — Liberec.

377. Stanol

Slouží výhradně k speciálnímu měkkému pájení nerezavějící oceli a dalších druhů legovaných ocelí. Výrobcem jsou Spojené ocelárny n. p., Kladno.

75. Pájecí pasty pro jemné součásti

Nanášení tekutých pájecích prostředků na jemné součástky je často spojeno s určitými nesnázemi, které odpadají použitím pájecích past. Na pájená místa se nanášejí tyčinkou, štětcem nebo špachtlí a spolehlivě se udrží i na šikmých plochách.

378. Pájecí pasta pro velmi jemné pájení

Jako pájecí prostředek pro velmi jemné práce v elektrotechnice (pájení fólií k výbrusům z piezoelektrických látek) a jemné mechanice slouží samotný palmojádrový olej, který je za normální teploty pastovitý. Jeho účinnost je možné zvětšit přimícháním 5 až 10% chloridu amonného nebo anilinhydrochloridu, který se rozetře s palmojádrovým olejem na homogenní pastu.

379. Pájecí pasta pro jemné pájení

V širší porcelánové misce se na vodní lázni roztaví
100 g rostlinného oleje

300 g loje
500 g kalafuny přírodní
Do roztavené směsi se přidá 100 g chloridu amonného rozetřeného předem na jemný prášek. Vše se důkladně promíchá až vznikne pastovitá hmota. Ta se ještě horká přelije do zásobní nádoby.

380. Pájecí pasta pro drobné součásti

V porcelánové třecí misce se rozetře
100 g chloridu amonného
900 g minerálního oleje (neutrálního bez obsahu kyselin)
Hotová pájecí pasta se uchovává ve skleněných nádobkách nebo kelímcích s uzávěrem. Pasty se používá přímo nebo v podobě vodní emulze.

Obdobná, avšak tekutější pájecí pasta se získá rozetřením chloridu amonného s petrolejem.

381. Pryskyřičné pájecí pasty pro jemné součásti

Neutrální pryskyřičné pájecí pasty se získají odpařením pryskyřičných vod podle receptů 348 až 353. Rozpustidlo se nejlépe odpaří v porcelánové odpařovací misce, umístěné na vodní lázni. Obsah misky se zahřívá za stálého míchání, až vznikne pastovitá hmota požadované hustoty. Odpařování se doporučuje provádět v digestoři nebo dobře větrané místnosti.

382. Eumetol JH/2

Výrobek Druchemy — Praha. Pájecí pasta patřící do skupiny elektricky nevodivých tavidel obsahuje aktivátor jen v malém množství. Konečná struska je tvrdá.

Používá se hlavně v jemné mechanice a elektrotechnice pro kovové materiály a drobné součástky, které již nejsou zcela čisté.

383. Eumetol ELK/16

Vyrábí rovněž družstvo Druchema, jde o pájecí kompozici pastovité konzistence. Aktivní složka je organicky vázaná. Používá se též v jemné mechanice a elektrotechnice na součástky, které jsou již dosti znečištěné. Výchozí struska je polotvrdá.

76. Pájecí pasty pro hrubé součásti

Pájecí pasty se s výhodou používají při pájení větších dílců, často znečištěných nebo při pájení obtížně přístupných součástí. Nanášejí se tyčinkou, štětcem nebo stěrkou.

384. Pájecí pasta

Roztok A:

V široké porcelánové kádince ve vodní lázni za stálého míchání se roztaví
220 g lanolinu čistého
580 g parafinového oleje

Roztok B:

90 g chloridu zinečnatého
9 g chloridu amonného
100 ml destilované vody
Po důkladném promísení obou roztoků se horká pasta slije do kelímků, kde se nechá zchladnout.

385. Pájecí pasta obsahující pájku

Svého času byla velmi oblíbená pájecí pasta „TINOL" obsahující již přímo ve své struktuře práškovou pájku.

Obdobnou pastu, která je výhodná pro některé speciální práce, kde lze těžko manipulovat kovovou tyčinkovou pájkou, je možné připravit podle tohoto návodu:
V třecí misce se rozetře
160 g chloridu amonného
340 g práškového olova
500 g práškového cínu
Uvedené práškové kovy lze získat také ze slitiny, která se připraví roztavením zmíněných množství olova a cínu v kovovém kelímku. Hotová slitina se horká nalije do plátěného sáčku a kašovitý tuhnoucí kov se dřevěnou palicí rozdrtí v sáčku na malé kousky. Prosátím se pak získá prášková slitina.

Směs kovů s chloridem se pak rozetře s potřebným množstvím glycerínu nebo minerálního oleje na pastu požadované hustoty.

386. Eumetol RS/7

Organická pájecí pasta, která vyniká mohutnou pájecí schopností nejen na barevné kovy, ale i na železo, zinek, ocel apod. Obsah chlórových sloučenin je zde v mnohem menší míře než u obdobných pájecích prostředků.

Toto tavidlo vytváří dokonale homogenní vrstvy cínu, takže pocínované plochy se podobají galvanicky vyloučeným povlakům. Vytvořené spoje jsou velmi pevné, udržují si stále stříbřitý lesk a konečná struska pájecí hmoty je polotvrdá.

Používá se pro všechny případy běžného pájení i značně znečištěných součástí a dílců; kde se nepožadují izolační vlastnosti, lze pájet i velké konstrukce a rozměrné plechové kryty a zařízení.

Patří do skupiny elektricky vodivých pájecích prostředků, které vyrábí družstvo Druchema — Praha.

387. Eumetol VDZ/7

Organická pájecí kompozice vazelínové povahy vyniká značnou pájecí schopností. Má obdobné vlastnosti jako předešlá pájecí pasta — výrobce je stejný. Její struska je polotuhá.

388. Eumetol UNG/9

Pájecí kompozice na organickém podkladě o řidší konzistenci — polotekutá pasta. Pájecí schopnost je též velmi značná. Tento pájecí prostředek má mimo jiné tu výhodnou vlastnost, že zůstatek pasty po pájení — strusku, která je v tomto případě měkká, lze velmi lehce z pájeného místa odstranit.

Vyrábí Druchema — Praha.

389. Difuzon, Difuzon 60

Speciální pájecí prostředek pastovité povahy Druchemy — Praha pro měkké pájení do 450 °C, bez dalšího použití pájky, tavidla či kyseliny. Slouží pro pájení všech kovů v průmyslu, v amatérské praxi i k údržbě předmětů v domácnosti, kromě hliníku, hořčíku a jejich slitin.

Difuzon je možné používat i pro pájení kovových materiálů, které přicházejí do styku s poživatinami. Na rozdíl toho je Difuzon 60 určen pouze pro technické účely.

390. Pájecí pasta

Roztok A:

V široké kádince na vodní lázni se roztaví
600 g žluté technické vazelíny
200 g lanolínu

Roztok B:

200 g chloridu zinečnatého
20 g chloridu amonného
160 ml vody
Oba roztoky se promísí a pak uskladní v kelímcích.

391. Eumetol — RS-VO/7

Je výrobek družstva Motex, závod Kovolet Praha. Vyniká značnou pájecí schopností i pro dosti znečištěné materiály. Nemá izolační schopnost a používá se převážně pro hrubší dílenské práce, pájení šasi, konstrukčních dílců, základních panelů apod.

77. Pájecí prostředky pro pájení vysokotavitelnými pájkami

Tzv. „tvrdé" pájení, blížící se již používanými teplotami svařování (při pájení se spojovaný kov netaví, při svařování ano), se provádí vysokotavitelnými pájkami většinou svařovacím hořákem nebo dmuchavkou. K tomu jsou třeba speciální pájecí prostředky buď práškové, pastovité nebo tekuté.

392. Práškový pájecí prostředek

580 g boraxu (tetraboritanu sodného) přetaveného při 800 °C a rozdrceného na prášek
210 g chloridu sodného
210 g uhličitanu draselného
Získaná směs se dobře promísí a rozetře na jemný prášek, který se uschová v dobře uzavřené prachovnici.

393. Práškový pájecí prostředek

220 g boraxu
330 g chloridu sodného
450 g uhličitanu draselného

394. Práškový pájecí prostředek pro nerezavějící ocel

400 g fluoridu draselného
100 g kyseliny borité
500 g přetaveného práškového boraxu
Uvedené suroviny se v třecí misce dobře promíchají a důkladně rozetřou, až vznikne jemný prášek. Hotový pájecí prostředek se přesype do zásobní láhve.

395. Práškové pájecí prostředky pro hliník

Pro tvrdé pájení hliníku se osvědčuje tato prášková směs
300 g chloridu lithného
100 g chloridu zinečnatého
500 g chloridu draselného
100 g fluoridu draselného
Jiný prostředek pro stejné použití má toto složení
500 g chloridu draselného
280 g chloridu sodného
140 g chloridu lithného
80 g fluoridu sodného

396. Pájecí voda

340 ml kyseliny fosforečné koncentrované
330 ml etylalkoholu denaturovaného
330 ml vody
Hotový roztok se uchovává v zásobní láhvi.

397. Pájecí pasta

Práškové pájecí prostředky je možné v třecí misce smísit buď s vodou, nebo s minerální bílou vazelínou na pastovité hmoty s hustotou podle potřeby a použití.

398. Komerční pájecí prostředky

Komerční pájecí prostředky pro tvrdé pájení vyrábí družstvo Severochema — Liberec, pod názvy:

Celaflux	pro pájení těžkých a barevných kovů
LB-199	pro pájení hliníku a jeho slitin speciální tvrdou hliníkovou pájkou
Granobrasol	pro speciální tvrdé pájení nerezavějící oceli
HP-64	pro tvrdé pájení oceli a těžkých kovů. Může se také použít jako tavidlo pro svařování barevných kovů
AC-68	pro speciální pájení oceli, niklu a jiných těžkých kovů stříbrnými pájkami
CA-16	pro zvláště jemné tvrdé pájení různých druhů kovů
Holkova směs	pro speciální pájení rychlořezné oceli.

399. Pájecí prostředek Argentol

Výrobcem jsou Spojené ocelárny n. p., Kladno. Je doporučován pro tvrdé pájení legovaných ocelí.

78. Svařovací prostředky pro různé kovy

Tam kde nepostačí spojování kovů pájením, provádí se spojování svařováním, čímž se rozumí, že spojované konce kovových částí z téhož nebo z podobného materiálu se vyhřejí na tzv. svárnou teplotu, během které se spojí dohromady — svaří, takže svár vytvoří s ostatním materiálem jeden mechanicky pevný celek.

Svařuje se řadou způsobů a metod, při čemž většina používá ještě přídavnou látku — tavidlo neboli svařovací prostředek převážně práškovité podoby, jehož hlavní úlohou je podporovat vytvoření spolehlivého sváru a především vázat vznikající kysličníky.

400. Svařovací prostředek pro litinu

Práškovitá směs obsahuje:
500 g uhličitanu sodného, bezvodého
500 g potaše
Rovněž lze použít směsi
350 g uhličitanu sodného bezvodého

350 g tetraboritanu sodného
300 g chloridu sodného

401. Svařovací prostředek pro rychlořeznou ocel

Toto tavidlo lze s výhodou použít např. při navařování částí z rychlořezné oceli na nástroj z běžné ocele, čímž se často ušetří mnoho cenné suroviny, neboť není třeba zhotovovat celý výrobek z drahého typu materiálu, ale jen jeho podstatnou část.

Nejprve se připraví tavenina ve směsi
480 g tetraboritanu sodného, netaveného
80 g uhličitanu sodného, bezvodého, práškového
80 g chloridu amonného
Dobře promíchaná roztavená směs se odlije na ocelovou desku a nechá vychladnout. Vychladlá tavenina se rozdrtí a rozetře na jemný prášek (možno též prosát) a smísí s
140 g čistých jemných ocelových (z měkkého druhu) pilin
220 g ferosilicia (45 % Si) práškového
Všechny složky se důkladně promísí a hotový svařovací prášek se uschová v plechovce nebo širokohrdlé láhvi s dobrým uzávěrem.

402. Svařovací prostředek pro niklové slitiny

Použije se prášková směs kyseliny borité s těmito solemi
500 g kyseliny borité
100 g chloridu sodného
100 g uhličitanu barnatého
300 g tetraboritanu sodného
nebo
750 g kyseliny borité
250 g tetraboritanu sodného
Uvedené směsi se dobře promísí a rozetřou v porcelánové třecí misce, popříp. prosejí a uskladní v širokohrdlé láhvi.

Též se může použít pájecí prostředek určený pro nerezavějící ocel (viz 396) nebo práškové pájecí prostředky podle 392, 393 a 394. Z komerčních tavidel lze doporučit Argentol (viz 399).

403. Svařovací prostředky pro měď a mosaz

Tyto prostředky se používají v podobě pasty vzniklé smísením následujících práškových směsí a přiměřeným množstvím vody nebo etylalkoholu.

První směs se získá rozetřením
800 g fosforečnanu sodného (normálního)
200 g tetraboritanu sodného, přetaveného
Přetavený borax — tetraboritan sodný se získá vyžíháním normálního boraxu v červeném žáru (asi 800 °C) v železném kelímku. Tavenina se vylije na ocelovou desku, nechá zchladnout, rozdrtí na prášek a případně přesije. Uchovává se nejlépe v zabroušené prachovnici.

Jiná směs obsahuje
350 g kyseliny borité
150 g fosforečnanu sodného, kyselého
500 g tetraboritanu sodného, přetaveného
Další práškové tavidlo se skládá z
200 g chloridu sodného
100 g kyseliny borité
700 g tetraboritanu sodného, přetaveného
nebo
200 g kysličníku křemičitého (nebo jemně mletého křemičitého písku)
335 g tetraboritanu sodného, přetaveného
200 g fosforečnanu sodného, kyselého
265 g dřevěného uhlí
Všechny uvedené práškové směsi se nejprve smísí a rozetřou v třecí misce. Jsou vhodné převážně pro svařování plamenem.

404. Svařovací prostředek pro bronz

Jako tavidlo se mohou použít jednak předešlé prostředky pro měď a mosaz, nebo jde-li o hliníkový bronz použije se svařovací prášek obsahující navíc ještě fluorid pro lepší rozpouštění těžko tavitelného kysličníku hlinitého. Takováto prášková směs se skládá z
140 g fluoridu sodného
200 g chloridu sodného
460 g chloridu draselného
200 g chloridu barnatého
Příprava je obvyklá, jednotlivé složky se rozetřou na jemný prášek a v třecí misce smísí dohromady.

405 Svařovací prostředky pro hliník a hliníkové slitiny

Připraví se následující směs
420 g chloridu draselného
300 g chloridu sodného

120 g chloridu lithného
80 g fluoridu draselného
80 g síranu sodného, kyselého

Další práškový prostředek obsahuje
500 g chloridu draselného
340 g chloridu sodného
80 g chloridu lithného
80 g fluoridu sodného

Tato svařovací tavidla lze doporučit pro svařování plamenem. Zbytky svařovacího prostředku po svařování se musí z materiálu odstranit, jinak by mohlo vlivem v tavidle obsažených solí zkorodovat okolí sváru. Svařované místo se proto důkladně opláchne v horké vodě a očistí žíněným kartáčem. Nakonec je vhodné svár ponořit či omýt horkým 2% roztokem kyseliny chrómové a znovu opláchnout ve vodě. Pak již je možné svařovaný materiál osušit.

Pro svařování hliníku uhlíkovou elektrodou jsou vhodnější tyto práškové směsi
180 g chloridu sodného
500 g chloridu draselného
180 g chloridu barnatého
140 g fluoridu sodného

Jiný svářecí prostředek obsahuje
200 g fluoridu hlinito-sodného (Kryolithu)
500 g chloridu draselného
300 g chloridu sodného

Pro svařování slitin hliníku s hořčíkem se doporučuje tato svářecí směs
290 g chloridu draselného
190 g chloridu sodného
480 g chloridu barnatého
40 g fluoridu vápenatého (kazivce)

nebo další svařovací prostředek pro toto použití
410 g chloridu sodného
410 g chloridu draselného
80 g fluoridu sodného
100 g síranu draselného, kyselého

79. Nízkotavitelné pájky

Nízkotavitelné slitiny a pájky se používají k nejrůznějším účelům (např. ke speciálnímu měkkému pájení oceli, mědi, mosazi, hliníku, k zalévání pórů v odlitcích, při zhotovování odlitků v galvanoplastice, k zalévání raznic atd.).

Spojování pomocí nízkotavitelných pájek předpokládá použít příslušné pájecí prostředky.

Kromě odlévání roztavených slitin do žlábkových, tyčinkových, hranolkových a jiných forem z plechu, sádry nebo písku se často vyžaduje pájkový kov v podobě drátu. Ty je možné vyrobit poměrně levně podle následujícího návodu.
Litinová nebo železná tavicí lžíce se provrtá asi 20 mm nade dnem na jedné straně několika otvory o průměru 2 až 3 mm. Menší množství hotové pájky se roztaví ve lžíci postavené šikmo nad plamenem tak, aby roztavený kov otvory nevytékal. Po roztavení se tavicí lžíce přenese nad stůl s kovovou deskou nebo nad desku z plechu. Lžíce s roztavenou pájkou se nakloní, aby kov vytékal provrtanými otvory a přitom se rychle táhne po podloženém plechu. Tím se vytváří u každého otvoru drát roztaveného kovu, tuhnoucí v několika okamžicích na chladném plechu. Při určité zručnosti lze takto ze všech pájek odlévat dráty poměrně stejného průměru (2 až 3 mm) až 1 m dlouhé.

406. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 60,5 °C

Tato slitina s nízkou teplotou tavení se nazývá „WOODŮV KOV“ a používá se pro speciální účely v elektrotechnice a jemné mechanice. V porcelánovém, kovovém nebo grafitovém kelímku se roztaví nad plynovým kahanem
50 % vizmutu
25 % olova
12,5 % cínu
12,5 % kadmia

Po úplném roztavení se promíchá ocelovou tyčinkou (nebo tyčinkou z měkkého dřeva) a odlévá do kovového žlábku či jiné tyčinkové formy.

407. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 70 °C

Používá se pro „měkké“ pájení v elektrotechnice, dále jako slitina pro výrobu pojistek, pojistných ventilů apod. V tavicím kelímku se smísí a roztaví
50 % vizmutu
26,3 % olova
13,7 % cínu
10 % kadmia

Po roztavení a promíchání tyčinkou se odlévá do požadovaných tvarů.

408. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 76,5 °C

Slitina se získá roztavením
50 % vizmutu
34,4 % olova
9,4 % cínu
6,2 % kadmia
Roztavená směs se dobře promíchá a odlévá se do forem na požadované tvary.

409. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 82 °C

V porcelánovém, železném či grafitovém kelímku se roztaví
50 % vizmutu
42,6 % olova
7,4 % kadmia
Po promíchání se odlévá do forem.

410. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 89,5 °C

V tavicím kelímku se smísí a roztaví
53,2 % vizmutu
39,7 % olova
7,1 % kadmia
Tavenina se dobře promíchá a odleje se do formiček či drátů.

411. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 93,75 °C

V technické praxi je známa pod označením „Roseův kov" a slouží pro speciální měkké pájení. V tavicím kelímku se roztaví
50 % vizmutu
25 % olova
25 % cínu
Roztavené kovy se dobře promísí a hotová slitina se odlévá do požadovaných tvarů.

412. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 95 °C

Tato pájka je známa pod názvem „Newtonův kov". Získá se roztavením následujících složek:

50 % vizmutu
31,25 % olova
18,25 % cínu
Po dobrém rozmíchání ocelovou tyčinkou a odstranění případné strusky se roztavená slitina odlévá do forem.

413. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 103 °C

Tato pájka bez olova má následující složení:
53 % vizmutu
26 % cínu
21 % kadmia
Uvedené kovy se roztaví v tavicím kelímku a po promíchání se z taveniny odlévají požadované tvary.

414. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 125 °C

V tavicím kelímku se roztaví
56 % vizmutu
44 % olova
Po roztavení se slitina odlévá do forem.

415. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 135 °C

Tato pájka je známa pod názvem LETANOL. V třecím kelímku se smísí a roztaví
50,50 % olova
24,50 % vizmutu
19,25 % cínu
5,75 % kadmia
Roztavené kovy se v kelímku promíchají a po odstranění případné povrchové strusky ocelovou tyčinkou či kouskem plechu se hotová pájka odlévá do forem.

416. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 140 °C

Pájka slouží k měkkému pájení v elektrotechnice a jemné mechanice. V tavicím kelímku se roztaví
34 % cínu

33 % olova
33 % vizmutu
Po promísení se roztavená směs odlije do formiček požadovaného tvaru.

417. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 149 °C

V tavicím kelímku se roztaví
62,5 % vizmutu
37,5 % kadmia
Roztavená směs se dobře promíchá a odleje na požadované tvary.

418. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 178 °C

Tato měkká pájka neobsahuje ani vizmut, ani olovo. Má toto složení:
68 % cínu
32 % kadmia
Suroviny se roztaví v tavicím kelímku a po promíchání se odlejí na požadovaný tvar.

419. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 185 °C

Je to velmi dobrá pájka na ocel, železo a bronzové kovy, hojně používaná v elektrotechnice a jemné mechanice. V ocelovém, grafitovém nebo niklovém kelímku se roztaví
65 % cínu
35 % olova
Po roztavení a vyčištění od strusky se slitina odlévá do forem.

420. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 200 °C

V tavicím kelímku se roztaví
47, 5% cínu
52, 5 % olova
Hotová slitina se odleje do forem. Tato pájka se může použít ve všech případech, kde postačí měkké pájení.

421. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 220 °C

V kelímku se smíchá a roztaví
90 % cínu

10 % olova
Roztavená a promíchaná slitina se odlévá do potřebných forem.

422. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 240 °C

Tato univerzální pájka má následující složení:
50 % cínu
50 % olova
Oba kovy se roztaví v tavicím kelímku. Po promíchání se odlévá roztavená slitina do forem požadovaných tvarů.

423. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 300 °C

Používá se převážně pro měkké pájení hliníku. V tavicím kelímku se smísí a roztaví
80 % cínu
20 % zinku
Po úplném roztavení a dobrém promíchání se odlévá do forem.

424. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 360 °C

Je to nejrozšířenější pájka na hliník. V kelímku se smísí a roztaví
20 % cínu
60 % zinku
20 % kadmia
Hotová roztavená směs se odleje do formiček.

425. Nízkotavitelná pájka pro teplotu 380 °C

Může se rovněž použít pro pájení hliníku. V kelímku se smíchá a roztaví
66 % cínu
30 % zinku
4 % čistého hliníku
Po dobrém promíchání se roztavená pájka odlévá do forem.

426. Speciální reaktivní pájka pro hliník

Pro pájení hliníku lze též použít reaktivní směs, která se nanáší na místo určené k pájení. Pájecí směs má toto složení:

340 g chloridu zinečnatého
180 g chloridu cínatého
480 g cínového prášku
Uvedené materiály se smíchají předem v třecí misce.

Místo s nanesenou směsí se zahřívá zespodu plynovým hořákem. Při 400 °C se začne vyvíjet dým a vylučovat pájka spolu s přímým očištěním pájených ploch. Po spájení se nechá předmět vychladnout a pak se omyje tekoucí vodou.

80. Vysokotavitelné pájky

Tzv. „tvrdým" pájením za použití vysokotavitelných pájek se získají velmi pevné spoje součástí z běžných i drahých kovů. Tohoto způsobu pájení se hojně používá v elektrotechnice a ve strojírenském průmyslu. Tvrdé pájení předpokládá použití odpovídajících pájecích prostředků (tavidel).

427. Vysokotavitelná pájka stříbrná pro teplotu 620 °C

V grafitovém kelímku v elektrické nebo plynové tavicí peci, nad kyslíko-plynovým hořákem či v malé kovářské výhni se roztaví
45 % stříbra
18 % mědi
17 % zinku
20 % kadmia
Povrch roztaveného kovu se chrání během tavení dřevěným uhlím. Po dobrém promíchání ocelovou tyčinkou se slitina odlévá do požadovaných tvarů (do vody nebo na železnou desku, nebo do sádrových či pískových forem).

428. Vysokotavitelná pájka stříbrná pro teplotu 710 °C

Tato pájka se označuje též jako „bílá". Používá se na pájení stříbra a pakfongu. V grafitovém kelímku se smíchá a roztaví
65 % stříbra
20 % mědi
15 % zinku
Po úplném roztavení se slitina odlévá do požadovaných tvarů.

429. Vysokotavitelná pájka stříbrná pro teplotu 720 °C

Tato pájka má univerzální použití pro většinu kovů i slitin. V grafitovém kelímku se smísí a roztaví pod dřevěným uhlím
45 % stříbra
30 % mědi
25 % zinku
Hotová roztavená pájka se odlévá do formiček požadovaných tvarů.

430. Vysokotavitelná pájka stříbrná pro teplotu 765 °C

Její použití je rovněž univerzální pro nejrůznější kovy a jejich slitiny. V grafitovém kelímku se roztaví
25 % stříbra
40 % mědi
35 % zinku
Po úplném roztavení a dobrém promíchání se odlévá do forem.

431. Vysokotavitelná pájka stříbrná pro teplotu 785 °C

Slouží většinou k trvalému pájení součástí z oceli či mědi. V grafitovém kelímku se roztaví
12 % stříbra
36 % mědi
52 % zinku
Po dobrém promíchání se hotová pájka odlévá do forem. Vzhledem k menšímu množství stříbra patří tento typ stříbrné pájky mezi levnější druhy.

432. Elektrotechnická pájka s velkou vodivostí

Tato pájka pro tvrdé pájení elektrotechnických součástí se vyznačuje velkou vodivostí. Použité suroviny nesmějí ani v malé míře obsahovat cín, který by vodivost spoje podstatně zhoršil. V grafitovém kelímku se roztaví
66 % stříbra
34 % mosazi (se 70 % mědi)
Tavenina se odlévá do forem.

433. Vysokotavitelná pájka pro teplotu 840 až 880 °C

Tyto tvrdé pájky se používají převážně pro pájení oceli, mědi nebo tombaku. V grafitovém kelímku se roztaví pod dřevěným uhlím
45 až 55 % mědi
55 až 45 % zinku
s případným malým množstvím 0,2 až 0,4 % křemíku pro zvětšení tekutosti. Roztavená a promíchaná směs se odlévá do forem požadovaného tvaru.

434. Vysokotavitelná pájka pro teplotu 900 °C

Uvedená pájka se používá pro tvrdé pájení hlavně ocelových součástí nebo předmětů z tvrdých kovů. V grafitovém kelímku se roztaví a smísí
60 až 63 % mědi
40 až 37 % zinku
Roztavená směs se odlévá do forem. Pájka má žlutou barvu.

435. Vysokotavitelná pájka pro teplotu 900 °C

Proti předchozí pájce má jasně bílou barvu. Její složení je následující:
15 % niklu
60 % mědi
25 % zinku
Roztavená pájka se lije do forem.

436. Vysokotavitelná pájka pro teplotu 950 °C

Používá se pro tvrdé pájení převážně ocelových součástí. Má bílou barvu. V grafitovém kelímku se roztaví pod dřevěným uhlím
15 % niklu
38 % mědi
47 % zinku
Po dobrém promíchání se hotová pájka odlévá do požadovaných tvarů.

437. Vysokotavitelná pájka pro hliník

Tato speciální pájka slouží k tvrdému pájení hliníku, které se provádí velmi obtížně. Obtíž je v tom, že teplota tavení uvedené pájky se blíží

bodu tání samotného hliníku a pájené součásti snadno měknou a deformují se. V grafitovém kelímku se roztaví
92,5 % hliníku
7,5 % křemíku
Po dobrém promíchání se slitina odlévá do forem.

438. Vysokotavitelná pájka pro hliník — silumin

Pájka obsahuje
86 % hliníku
12 % křemíku
2 % železa
Používá se pro tvrdé pájení hliníku.

81. Pájky pro drahé kovy

Pájky, které lze připravit podle následujících předpisů, jsou vhodné jen pro technické pájení stříbrných a zlatých předmětů.

439. Pájky pro stříbro

Pro pájení stříbrných předmětů je vhodná některá z následujících pájek:
80 % stříbra
20 % zinku
nebo
75 % stříbra
25 % mosazi
nebo
80 % stříbra
20 % mědi
nebo
48 % stříbra
48 % mosazi
4 % cínu
Roztavené slitiny se dobře promíchají a odlévají do forem požadovaných tvarů.

440. Pájka pro čtrnáctikarátové zlato

V grafitovém kelímku se roztaví
58,5 % zlata (zlomkového)
11,5 % stříbra
18,5 % mědi
11,5 % kadmia
Dobře a opatrně promíchaná slitina se odlévá do formiček.

441. Pájka pro osmnáctikarátové zlato

V grafitovém kelímku se roztaví
85 % zlata (snubní, mincové apod.)
10 % kadmia
5 % mosazi
Po roztavení se slitina odlévá do formiček.

442. Měkká pájka pro zlato

V grafitovém tavicím kelímku se roztaví
51 % zlata
12,5 % stříbra
36,5 % mědi
Roztavená směs se dobře promíchá a odlije do forem.

443. Tvrdá pájka pro zlato

Připraví se v grafitovém kelímku roztavením
75 % zlata
16,6 % stříbra
8,4 % mědi
Po roztavení se slitina odlévá do forem.

444. Univerzální pájka pro drahé kovy

Lze ji použít k tvrdému pájení i pro jiné kovy. V grafitovém kelímku se roztaví
84 % mosazi
10,6 % stříbra
5,4 % cínu
Po roztavení a promíchání je možné pájku odlévat do formiček.

XIII. PROSTŘEDKY PRO OZNAČOVÁNÍ A RAZÍTKOVÁNÍ RŮZNÝCH MATERIÁLŮ

82. Inkousty na kovy

Často je třeba trvale a nesmazatelně označovat nebo popisovat kovové součástky, štítky, nářadí apod. K tomu se používají speciální inkousty na kovy. Zásadně se tyto inkousty dělí na dva základní druhy, a to na inkousty, které dokonale přilnou k povrchu kovu, a dále na inkousty vytvářející označení chemickou reakcí s kovem předmětu. Označení inkousty posledního druhu je pochopitelně daleko trvanlivější.

K vlastnímu nanášení razítkovacího inkoustu se používá nejčastěji nové, dosud nepoužité razítko z pryže a polštářek nebo skleněná destička pokrytá hrubší tkaninou, kterou prosytíme razítkovacím inkoustem. Předměty lze označovat též novým ocelovým psacím perem, trubičkovým perem, skleněnou kapilárou nebo seříznutou tyčinkou z plastické hmoty (novodur, plexi atd.). Má-li být razítko dobře čitelné a nestíratelné, doporučuje se razítkovaný kov očistit a odmastit.

445. Inkoust na mosaz, měď a zinek

Ve skleněné baňce nebo kádince se rozpustí 350 g kyseliny seleničité v 625 ml destilované vody (za stálého míchání skleněnou tyčinkou). Po dokonalém rozpuštění se přidá 250 ml kyseliny solné, chemicky čisté, znovu se promíchá a přefiltruje do zásobní láhve se zabroušenou zátkou.

446. Inkoust na mosaz, měď a zinek

660 ml destilované vody
230 g kyseliny seleničité
160 g chloridu měďnatého
10 g chloridu amonného
Po rozpuštění se přidá 330 ml koncentrované kyseliny solné a inkoust se přefiltruje do láhve.

447. Inkoust na nikl a stříbro

Ve větší skleněné nádobě se za tepla rozpustí
330 ml destilované vody
210 g chloridu teluričitého
130 g chloridu měďnatého
100 g chloridu vizmutitého
100 g chloridu antimonitého
Za stálého míchání se přidá 660 ml koncentrované kyseliny solné a 10 ml 30% peroxidu vodíku. Získaný inkoust se slije po vychladnutí do zásobní láhve.

Tento inkoust je možné ještě upravit přimícháním 50 ml etylénglykolu a 10 ml butylalkoholu. Chemikálie se přilévají za stálého míchání do 1 l hotového inkoustu. Písmo je s tímto inkoustem zřetelnější.

448. Inkoust na ocel a železo

Za normální teploty se smísí a rozpustí
540 ml destilované vody
104 g síranu měďnatého krystalického
90 g kyseliny seleničité
180 g kyseliny vinné nebo citrónové
Po rozpuštění se přileje 360 ml koncentrované kyseliny solné a hotový inkoust se přefiltruje do láhve se zabroušenou zátkou.

449. Inkoust na ocel a železo

V 1 l denaturovaného alkoholu se za studena rozpustí 100 g přírodního šelaku a 100 g erosinu (nebo tiskařské černě).

450. Inkoust na hliník

Na vodní lázni se zahřívá
1 000 ml vody
250 g boraxu
800 g šelaku
Po dokonalém rozpuštění se smíchá s práškovou bělobou (síran barnatý, kysličník titaničitý) nebo s tiskařskou černí (sazemi) v takovém poměru, aby se získala vhodná hustota inkoustu pro označování.

451. Inkoust na hliník

500 g vodního skla se smíchá v třecí misce s 500 g rozemleté křídy nebo síranu barnatého či kysličníku titaničitého.

452. Inkoust na cín a měď

Do 800 ml destilované vody se přidá 50 ml koncentrované kyseliny solné. Po promíchání se k tomuto roztoku dále přidá
100 g síranu měďnatého
40 g arabské gumy
90 g chloridu amonného
Po úplném rozpuštění se přimíchá potřebné množství tiskařských sazí.

453. Inkoust na zinek

Vodní roztok arabské gumy se zahřeje na 80 °C a v něm se za stálého míchání rozpustí
50 g chloridu vápenatého a
50 g síranu měďnatého

454. Univerzální inkoust na kovy

Na vodní lázni se ve varné baňce připraví roztok
500 ml destilované vody
50 g chloridu sodného
50 g síranu měďnatého
75 g chloridu měďnatého
70 g kyseliny seleničité
Po rozpuštění se přidá 500 ml kyseliny solné koncentrované, dobře se promíchá a hotový inkoust se přefiltruje do zásobní láhve.

455. Inkoust na zinek

V baňce se připraví roztok
90 g octanu měďnatého
90 g chloridu amonného
24 g tiskařské černě
24 g arabské gumy
900 ml destilované vody

Po úplném rozpuštění všech surovin a dobrém promíchání se roztok přelije do zásobní láhve.

456. Inkoust na cín

Roztok A

700 ml vody
60 g síranu měďnatého
30 g chlorečnanu draselného

Roztok B

200 ml vody
0,5 g anilinové modře
50 g zředěné kyseliny octové (asi 5%)

Oba roztoky se smísí, promíchají a hotový inkoust se uskladní v láhvi. Před nanášením tohoto inkoustu je výhodné potřít místo určené k označení vatou, navlhčenou roztokem chloridu zinečnatého.

457. Inkoust na mosaz

V třecí misce se roztírá 100 g uhličitanu měďnatého s malým množstvím vody. Vzniklá řídce kašovitá hmota se smíchá s malým množstvím 20% amoniaku, který se přidává tak dlouho, až se všechen uhličitan měďnatý rozpustí. Ke vzniklému roztoku se přidává po částech a za stálého míchání 100 až 200 g glycerínu, až vznikne homogenní olejovitá tekutina potřebné hustoty.

458. Inkoust na zinek

Sytě černého označení, vyloučeného na zinkovém povrchu, stálého na vzduchu a nesmytelného vodou, se dosáhne následujícím roztokem:
1 000 ml vody
80 g chlorečnanu draselného
160 g síranu měďnatého
Vzniklá sraženina se nechá usadit na dně kádinky a vrchní roztok se po vyčeření slije do zásobní láhve.

459. Inkoust na nerezavějící ocel

Ve 410 ml destilované vody se v baňce za mírného zahřívání rozpustí 580 g chloridu železitého krystalického. Po úplném rozpuštění se přidá 10 ml koncentrované kyseliny solné.

Inkoust se nanáší na očištěný a odmaštěný povrch buď razítkováním pryžovým razítkem nebo popisováním. Tmavšího zabarvení písmen se dosáhne přidáním 15 ml koncentrované kyseliny mléčné.

460. Leptací inkoust na ocel

Kromě přímého razítkování nebo popisování kovových součástí razítkovacími inkousty je možné též nápisy, označení nebo stupnice do kovu vyleptat. Kovový povrch se v tomto případě chrání povlakem z vosku, jehož složení tvoří
40 % asfaltu práškového
40 % vosku včelího
20 % kalafuny přírodní
Roztavená směs se nanese na místo určené k označení a nápis nebo stupnice se pak do vosku vyryje ručně (pantografem) a do vzniklé rytiny se nanese leptací inkoust (skleněnou tyčinkou, pipetou, kapátkem). Po vytvoření nápisu se vyleptaný povrch nejprve opláchne tekoucí vodou, pak se osuší a odstraní se krycí vosk (teplem nebo rozpuštěním v benzínu či trichloretylénu). K leptání se použije některého z uvedených roztoků:
340 g kyseliny octové koncentrované
660 g kyseliny dusičné koncentrované
nebo
175 g chlorečnanu draselného
825 g kyseliny solné koncentrované
Leptací inkoust pro sytě černé zabarvení obsahuje
120 g kyseliny seleničité
340 g kyseliny solné koncentrované
50 g síranu měďnatého
50 g dusičnanu nikelnatého
440 ml vody
Suroviny se rozpustí, dobře promíchají a přefiltrují přes skleněnou vatu do zásobní láhve. Poslední roztok vytváří sytě černou stopu.

461. Leptací inkoust na slitiny mědi a niklu

V baňce nebo kádince se rozpustí za mírného zahřívání
340 g chloridu železitého

620 ml vody
30 g chlorečnanu draselného
10 ml kyseliny solné koncentrované

462. Leptací inkoust na hliník

V širší baňce se připraví roztok
516 g chloridu železitého
344 ml vody
86 g kyseliny solné koncentrované
16 g chloridu měďnatého
38 g chloridu hlinitého
Vše se dobře promíchá a slije do zásobní láhve.

463. Leptací inkoust na stříbro

V baňce se připraví za tepla roztok
260 g chloridu železitého
700 ml vody
55 g kyseliny dusičné (50 %)
Roztok se promíchá a po vychladnutí se slije do zásobní láhve.

83. Inkousty a razítkovací pasty na sklo

464. Inkoust na sklo

V nádobě z tvrzené pryže nebo novoduru se smíchá za opatrného míchání novodurovou tyčinkou
280 g kyseliny fluorovodíkové (80 %)
420 g kyselého fluoridu amonného
25 g síranu sodného (bezvodého)
200 ml vody destilované
Po dobrém promíchání se přisype po částech 100 g lithoponu a rozetře. Hotový inkoust se přeleje do zásobní novodurové nebo olověné láhve. Inkoust se nanáší pryžovým razítkem nebo zahrocenou tyčinkou z plastické hmoty. Označení provedené tímto inkoustem je trvalé a nelze je po zaschnutí setřít. Při výrobě a razítkování se musí používat pryžové rukavice.

465. Inkoust na sklo

Podobný razítkovací inkoust na sklo, vytvářející trvalé označení, se připraví ve dvou roztocích:

Roztok A

500 ml vody
36 g fluoridu sodného
7 g síranu draselného

Roztok B

500 ml vody
56 g kyseliny solné
14 g chloridu cínatého
Oba roztoky se promíchají a uschovají v oddělených lahvích. Před upotřebením se smíchají stejné objemy roztoků a přidá se několik mililitrů tuše.

466. Bílý inkoust na sklo

V porcelánové třecí misce se dobře promísí
200 g kaolínu jemně mletého
800 g vodního skla (technického)
Hotový inkoust se uchovává v láhvi. Před upotřebením se musí znovu důkladně promíchat. Razítko pevně drží na skle.

467. Bílý inkoust na sklo

700 g titanové běloby (kysličník titaničitý)
300 g vodního skla technického (spec. v. 1,10 g/cm^3)
Směs se mele v porcelánovém kulovém mlýnu 48 h. Pak se slije přes husté síto do láhve se širokým hrdlem. Před použitím se musí znovu dobře promíchat. Označení provedené tímto inkoustem drží dobře na skle a dá se jen obtížně odstranit.

468. Bílý inkoust na sklo

V široké porcelánové misce se rozpustí v 1 000 ml denaturovaného etylalkoholu 80 g přírodního šelaku a do hotového roztoku se po částech přidá 100 g titanové běloby (kysličník titaničitý). Důkladně se promíchá a hotový inkoust se uschová v dobře těsněné nádobě se širokým hrdlem.

469. Černý inkoust na sklo

V třecí misce se rozetře
200 g práškového dřevěného uhlí
200 g tiskařské černě
600 g technického vodního skla
Po dobrém promíchání se přeleje přes husté síto do láhve se širokým hrdlem. Před použitím se musí inkoust opět promíchat.

470. Stříbrná razítkovací pasta na sklo

Často se skleněné výrobky nebo součásti trvale označují nesmazatelným razítkem. Někdy je třeba vytvořit pro některé účely elektricky vodivou vrstvičku. Může-li se skleněný předmět zahřát např. mírným plynovým plamenem, jsou nejvýhodnější stříbrné pasty. Do tavicího kelímku se odváží
100 g kysličníku olovnatého
190 g kyseliny borité
Roztavená směs se nalije do vody. Oschlé kusy metaboritanu olovnatého se pak rozdrtí v třecí misce. Pak se odváží
100 g rozetřeného metaboritanu olovnatého, přidá se
600 g kysličníku stříbrného a
300 g ricinového oleje
Směs se mele na třecím válcovém mlýnku (lakařský) asi 6 hodin. Hotová pasta se uloží do dobře uzavřených skleněných nádob nebo kelímků. Na sklo, které má být označeno, se nanáší tyčinkou nebo pryžovým razítkem. Pak se místo s nanesenou pastou přejíždí mírným plamenem, až se ricinový olej za vývinu kouře odpaří a spálí. Po určité době, když se objeví na skle rozpálený obraz razítka, se plamen zmírní a po vychladnutí je vidět stříbrné označení, které je nesmazatelné.

Této razítkovací pasty lze použít též k označování porcelánu a různých keramických součástí, pokud je možné tyto materiály vyhřát na teplotu potřebnou k vypálení pasty.

471. Stříbrná razítkovací pasta na sklo

Do porcelánového kulového mlýnu se naváží
300 g kysličníku stříbrného práškového
200 ml glycerínu technického
200 g nízkotavitelného skelného prášku (bod tání 135 °C)
200 ml metanolu nebo etanolu denaturovaného

Směs se mele 48 hodin. Pak se přelije do velké odpařovací misky a za stálého míchání se odpařuje v digestoři při 70 až 80 °C. Jakmile již pasta nehoustne, je všechen alkohol odpařen a hotový výrobek se může přelít do kelímků.

Použití a vypalování je podobné jako u předchozí pasty. Vzhledem k nízkému bodu tání nízkotavitelného skla, které zde působí jako pojidlo, stačí zahřívat orazítkované místo kratší dobu a slabším plamenem.

472. Stříbrná razítkovací pasta na sklo

Nejprve se připraví směs A
1 000 g ricinového oleje
800 g skelného prášku
500 ml éteru
Směs se mele v kulovém mlýnu 46 hodin. Pak se nechá éter na porcelánové misce odpařit při mírném zahřívání v digestoři. Umletý skelný prášek s olejem se po vychlazení použije pro výrobu razítkovací pasty. Razítkovací pasta má toto složení:
300 g kysličníku stříbrného
200 g směsi A
Vše se ještě mele asi 8 hodin na válcovém třecím mlýnku, až je pasta co nejjemnější. Použití je stejné jako u předchozích past.

473. Bílá barva na sklo

Touto neleptající razítkovací barvou lze označovat za studena skleněné součásti. V baňce nebo kádince na vodní lázni se roztaví
380 g damarové pryskyřice
340 g terpentýnové silice
300 g kysličníku zinečnatého
160 g lněného oleje
Poslední dvě chemikálie se přidají do taveniny až po vychladnutí. Vše se dobře promíchá a rozetře na homogenní pastovitou hmotu. Po nanesení barva vysychá během 24 hodin.

474. Černý inkoust na sklo

Inkoust je rovněž neleptající. Získá se rozpuštěním
90 g šelaku přírodního (nebo syntetického)
980 ml etylalkoholu denaturovaného

10 až 20 g sazí (lampové černě) nebo nigrosinu
Jiného zabarvení inkoustu se dosáhne, přidá-li se místo sazí organické barvivo rozpustné v etylalkoholu.

475. Leptací inkoust na sklo

Roztok A

68 g fluoridu sodného
18 g hydroxidu draselného
420 ml vody

Roztok B

80 g kyseliny solné koncentrované
20 g chloridu zinečnatého
400 ml vody

Před použitím se oba roztoky smíchají v poměru 1 : 1 v novodurové, olověné nebo bakelitové nádobě. Po promíchání se inkoust nanáší pryžovým razítkem, dřevěnou tyčinkou nebo seříznutou trubičkou z plastické hmoty. Práce s leptacím inkoustem je nutné provádět opatrně s ochrannými pryžovými rukavicemi. Razítko je nesmazatelné.

84. Inkousty na porcelán a keramiku

Často je třeba různé výrobky z porcelánu označit nebo orazítkovat, a to pokud možno nesmazatelně. Je-li možné vyhřát porcelánové předměty plamenem, pak lze použít razítkovací pasty na sklo. V opačném případě se připraví speciální označovací inkousty na porcelán podle následujících předpisů:

476. Černý inkoust na porcelán

Roztok A

60 g nigrosinu
60 g kalafuny
400 ml etylalkoholu denaturovaného

Roztok B

100 g boraxu
500 ml vody

Po dobrém promíchání se oba roztoky uskladní odděleně v lahvičkách s úzkými hrdly. Před použitím se oba roztoky smíchají a znovu promíchají.

477. Růžový inkoust na porcelán

V široké porcelánové třecí misce se smíchá
150 g boraxu
150 g uhličitanu draselného
300 g octanu olovnatého
300 g dusičnanu kobaltnatého

Ke směsi se po důkladném promíchání přidá 10 ml lněného oleje a 10 ml terpentýnové silice. Znovu se dobře rozetře a přeleje do zásobní nádoby.

85. Inkousty pro kovová razítka

478. Modrý inkoust

Ve skleněné baňce se širokým hrdlem se rozpustí v 360 ml vody 300 g berlínské modře. Do hotového roztoku se po malých částech přidává 340 g žlutého dextrinu. Hustotu inkoustu je možné upravovat přimícháním malé dávky vody. Hotový inkoust se uschová do dobře uzavřené láhve.

479. Fialový inkoust

Na vodní lázni se zahřívá v baňce směs
260 ml vody
120 g arabské gumy práškové
30 g metylvioleti N

Směs se míchá až do rozpuštění. Pak se přidá 560 ml glycerínu a znovu dobře promíchá. Hotový inkoust se nechá vychladnout a přeleje do láhve s uzávěrem.

480. Inkoust různých barev

Nejprve se připraví základní směs pro výrobu barevného inkoustu, a to rozpuštěním 100 g oleinu v 500 ml lněné fermeže, mírně zahřáté.

V této dobře promíchané směsi je pak možné rozpustit některé z těchto barviv:

75 g metylvioleti rozpuštěné v oleji
75 g Viktoriiny modře
240 g tiskařské černě (papírové)
120 g nigrosinu

Do roztoku s přimíseným barvivem se nakonec přidá ještě 400 g lněného oleje a znovu se vše dobře promíchá, tentokrát již za normální teploty. Hotový inkoust se uskladní v uzavřené nádobě.

86. Inkousty pro pryžová razítka

481. Černý inkoust

V kádince se rozpustí v 300 ml mírně ohřátého denaturovaného etylalkoholu 150 g černé tiskařské barvy BTX. Po důkladném rozmíchání a rozpuštění se přidá k roztoku 600 ml technického glycerinu. Znovu se promíchá a uschová v láhvi s uzávěrem.

482. Modrý inkoust

Roztok A

500 ml glycerínu
140 ml metylalkoholu
120 ml kyseliny octové

Roztok B

30 g modré barvy (Viktoriiny modře)
100 ml destilované vody

Oba roztoky se za stálého míchání po částech smísí a hotová směs se ještě chvíli opatrně a mírně zahřívá.

483. Červený inkoust

Ve skleněné baňce se rozpustí 160 g eosinu v 800 ml 10% amoniaku. Do získaného roztoku se dále přidá za stálého míchání 25 ml glycerínu a 300 g žlutého dextrinu. Po úplném rozpuštění všech složek se slije hotový inkoust do zásobní láhve.

484. Fialový inkoust

V 650 ml denaturovaného etylalkoholu se za mírné teploty rozpustí 75 g fialového barviva metylvioleti N. Stále se mírně ohřívá a promíchává. Po rozpuštění barviva se přidá k roztoku 160 ml glycerínu, znovu se promíchá a nechá vychladnout, načež se slije do nádoby s úzkým hrdlem.

87. Inkousty na filmy, fotografie a celulózu

V technické praxi je velmi často třeba označit filmy a hotové fotografie nebo celulózové fólie. Normální inkousty a tuše nejsou příliš vhodné, nedrží a zpravidla časem oprýskají. K tomuto účelu je výhodné připravit speciální inkousty, jejichž složení je dále uvedeno.

485. Červený inkoust na celulózové fólie

Nejprve se rozpustí v kádince ve 100 ml vody 6 g metyloranže. Roztok se přefiltruje a pak se k němu přidá 1 000 ml 25% kyseliny octové. Hotový inkoust se přelije do zásobní láhve. K popisování se může použít normální ocelové pero nebo pero rýsovací.

486. Inkoust na fotografie

Ve skleněné kádince se za mírného ohřátí rozpustí za stálého míchání

700 ml destilované vody
800 g jodidu draselného
30 g arabské gumy
30 g jódu přesublimovaného

Hotový inkoust se uschová v hnědé zásobní láhvi s úzkým hrdlem.

88. Razítkovací prostředky pro speciální použití

487. Inkoust pro registrační přístroje

Některé měřicí přístroje jsou opatřeny zapisovacím zařízením, kde psací hrot vytváří pomocí inkoustu záznam na odvíjejícím se pásu registračního papíru.

Inkoust pro použití v takových přístrojích se vyrobí podle následujícího předpisu:

V porcelánové třecí misce se smísí
350 ml vody
350 g arabské gumy
260 g glycerínu
40 g barviva (buď pigmenty nebo anilinová barviva rozpustná ve vodě)

Vše se dobře roztírá až vznikne homogenní kašovitá hmota, která teprve po dalším zředění vodou získá potřebnou hustotu pro použití v zapisovacích zařízeních.

488. Inkoust na součástky z pryže

Pryž a různé pryžové předměty je možné velmi dobře označovat tímto inkoustem:
40 g celuloidu (odřezky)
640 g acetonu
160 g octanu etylnatého
80 g benzenu
40 g dibutylftalátu

Po dobrém promíchání a úplném rozpuštění se roztok přeleje do třecí misky, kde se roztírá s barvivem [pigmenty) (např. 10 až 60 g héliové červeně nebo saponové černě). Nanáší se razítkováním nebo popisováním (perem, tyčinkou, štětečkem).

489. Černý razítkovací inkoust na tkaniny

800 g minerálního oleje
200 g sazí (lampové černě)

Vše se dobře rozetře v třecí misce.

490. Červený inkoust na tkaniny

V širší misce se roztaví
100 g elainu
750 g minerálního oleje
50 g červeně sudanské
100 g benzínu lakového

Benzín se přidává až po úplném vychladnutí taveniny. Vše se dobře promíchává, až vznikne homogenní látka.

491. Nesmazatelný inkoust na tkaniny a na kožené předměty

Roztok A

120 g dusičnanu stříbrného
250 g amoniaku zředěného asi na 10 %
160 g uhličitanu sodného krystalického

Roztok B

360 ml destilované vody
100 g arabské gumy

Oba roztoky se slijí a zahřívají na vodní lázni při 50 až 60 °C tak dlouho, až hotový inkoust zcela zčerná. Nanášení se musí provádět opatrně vzhledem k tomu, že skvrny po tomto inkoustu se jen velmi těžko čistí.

492. Razítkovací barva na dřevo

V širší baňce se rozpustí na vodní lázni
10 g klihu
500 ml vody
16 g dextrinu
8 g cukru (sacharóza)
26 g glycerínu
10 až 20 g nigrosinu (rozpustného ve vodě)

Získaný roztok se přeleje do misky a zde se rozetře asi se 420 g sazí (jemných, lampová čerň).

Porcelánová miska se za stálého míchání zahřívá asi na 80 °C, až se hotová razítkovací barva zahustí. Vytvořené označení na povrchu dřeva zaschne za krátkou dobu po nanesení.

493. Tužky na sklo

V technické praxi, zvláště laboratorní je často zapotřebí označit skleněné součástky, nádoby či jakékoli plochy. Nejjednodušší pomůckou dobře viditelnou a při tom lehce smazatelnou jsou známé „tužky na sklo".

Pokud nejsou právě k dispozici komerční výrobky, je možné si je vyrobit podle tohoto návodu:

V porcelánové misce nebo smaltované nádobě se nejprve roztaví
100 g včelího vosku nebo ceresinu či parafínu
360 g stearínu

40 g taveného kysličníku olovnatého
Pak se přidá 30 až 60 g barviva (např. saze, minium, zinečnatá běloba apod.) a vše se dobře promíchá. Ještě horká zcela homogenní směs se nalévá do papírových trubiček svisle postavených a na konci uzavřených, kde se nechá vychladnout, až vyrobená hmota ztuhne.

XIV. MODERNÍ MATERIÁLY PRO LEPENÍ, TMELENÍ A ZALÉVÁNÍ

V této kapitole jsou probrána lepidla a tmely pro spojování a tmelení plastických hmot — využívaná ve větší míře teprve v poslední době a nové druhy lepidel a tmelů na základě syntetických pryskyřic (epoxidy, polyestery, akryláty). Jsou zde uvedeny jednak výrobní předpisy a návody a dále i seznam komerčních výrobků a jejich výrobců.

V poslední části jsou soustředěny předpisy na méně obvyklá lepidla a tmely, které mají speciální použití nebo zcela výjimečné vlastnosti.

S přihlédnutím k účelnosti receptáře nejsou do této kapitoly zahrnuty základní typy všeobecně známých lepidel a tmelů na základě klihu, škrobu, dextrinu, kaseinu, nitrocelulózy, rezolkrezolu apod., neboť byly již mnohokráte uvedeny a popsány v různých publikacích.

89. Spojování termoplastů

Velká část makromolekulárních hmot působením tepla měkne a při ochlazení opět tuhne. Tyto hmoty se nazývají plastické hmoty netvrditelné neboli termoplasty. Do této skupiny patří značné množství materiálů již běžně používaných v elektrotechnickém průmyslu. S používáním termoplastů objevuje se i nutnost spojovat součásti, konstrukční díly, výlisky a odlitky pomocí lepidla. Spojení dvou ploch plastické hmoty vznikne buď prostřednictvím tenké vrstvy naneseného lepidla, nebo rozpuštěním povrchových vrstev spojovaných částí při použití vhodného rozpouštědla.

Lepení pomocí syntetických lepidel je nejvhodnější pro spojování termoplastů různých druhů dohromady nebo lepení termoplastů s hmotami jiného složení. Lepení použitím lepidel je snazší než lepení pouhými rozpustidly a je vhodné i pro spojování konstrukčně složitých dílů. Na obě lepené plochy, předem očištěné od prachu a nečistoty a dobře odmaštěné, se nanese (štětcem, tyčinkou, stěrkou) příslušné lepidlo. Obě plochy se přitisknou k sobě a po dobu tuhnutí se zajistí proti odtrhnutí či posunutí.

Lepení prostřednictvím rozpouštědel je vhodné jen pro některé termoplasty. Dobře očištěné a odmaštěné plochy se pokryjí vrstvičkou příslušného rozpustidla. Po chvíli, kdy část rozpouštědla vyprchá a hustota i lepivost vytvořeného roztoku je co největší, přiloží se obě části k sobě. Po spojení se nanese několik kapek rozpouštědla na okraj spoje a tuhnutí celého slepeného místa se urychlí stisknutím, případně i mírným zahřátím (při nevhodném zahřátí se mohou spojované plochy zbortit).

Někdy se též lepí termoplasty pomocí monomerů. Vlastní lepidlo tvoří samostatný monomer, který polymeruje teprve mezi lepenými hmotami přidáním vhodného iniciátoru. Mimo to dojde též částečně k naleptání povrchu lepené plochy.

89.1. Lepidla na termoplasty

494. Spojování polyvinylchloridu

Tento nejběžnější termoplast lze lepit roztokem chlorovaného PVC v metylenchloridu, dále roztokem polymetylmetakrylátu v chloroformu, v polyvinylacetátu, v metylcyklohexanonu či mesityloxidu. Dobré lepidlo se získá též rozpuštěním PVC v tetrahydrofuranu nebo ve směsi tetrahydrofuranu s dimetylformamidem případně butylénglykolformamidu s trikresylfosfátem a kresolem. Menší díly nebo součásti méně namáhané je možno lepit použitím rozpouštědel (cyklohexanonu, tetrahydrofuranu apod.).

Komerční lepidla vyráběná v ČSSR pro lepení různých druhů PVC:

Název	*Výrobce*
Alkonitril A 30	Matador Bratislava
Alkafen 6286	Matador Bratislava
Igetex	Rohoplast Praha
Lepidlo L 20	Fatra Napajedla
Lepidlo L 33	Fatra Napajedla
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Regum 6238	Matador Bratislava
Lepicí roztok 6215	Matador Bratislava
Tmel L 5003	Barvy a laky Praha
Vukolep RS 1 a 2	Svit Gottwaldov
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Vukoplast G 200	Svit Gottwaldov
Vukoplast PC	Svit Gottwaldov
Plastofix	Rohoplast Praha

495. Spojování polyvinylacetátu a jeho kopolymerů

Další často používaný termoplast je polyvinylacetát a jeho kopolymery s polyvinylchloridem. Základní lepidla se připraví rozpuštěním tohoto polymeru v acetonu, metylacetátu, etylalkoholu, benzenu, toluenu, etylacetátu a chlorovaných uhlovodících. Kopolymery se nejlépe rozpouštějí v acetonu, butylacetátu, cyklohexanonu, acetonylacetonu nebo mesityloxidu.

Místo připravovaných zmíněných roztoků lze lepit tyto termoplasty navzájem i rozpouštědly.

Lepidla vyráběná průmyslově na základě obdobných roztoků jsou tato:

Název	*Výrobce*
Dispercoll	Rohoplast Praha
Igetex	Rohoplast Praha
Lepidlo L 20	Fatra Napajedla
Lepidlo L 33	Fatra Napajedla
Plastofix	Rohoplast Praha
Tmel L	Moravské škrobárny a lihovary Brno
Tmel PVA 50	VCHZ W. Piecka Nováky
Umacol P	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol U	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol P 10	VCHZ W. Piecka Nováky

496. Spojování polystyrenu

Lepidla na polystyren se připravují rozpouštěním základního polymeru v acetonu, toluenu, dichloretylénu, metylacetátu nebo benzenu. Málo namáhané dílce lze lepit rovněž pouhým použitím rozpustidel.

Komerčně vyráběná lepidla vhodná pro spojování polystyrenu

Název	*Výrobce*
Styrofix	Rohoplast Praha

Epoxy CHS 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. L.
Epoxy CHS 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. L.

497. Spojování celulózy

Součásti a konstrukční dílce vyrobené z celulózy nebo z derivátů celulózy (acetáty, nitráty) je možné lepit buď lepidly získanými z roztoků celulózy nebo derivátů celulózy v acetonu, metyl, etyl, butyl nebo amylacetátu, chloroformu, metyletylketonu, směsi acetonu s alkoholem atd. Je-li třeba lepit celulózové součásti navzájem, postačí použít samostatná rozpustidla. Komerční lepidla na celulózu a její deriváty

Název	*Výrobce*
Ago	Svit Gottwaldov
Bylepo 1-EH	Rohoplast Praha
Bylepo 9 nebo 3 ABL	Rohoplast Praha
Bylepo I A nebo 4A	Rohoplast Praha
Bylepo 2 AB	Rohoplast Praha
Karboxymetylcelulóza	Lovosa Litoměřice
Kohesan	Svit Gottwaldov
Lepicí nitrolak C 1123	Barvy a laky Praha
Lepicí nitrolak C 1124	Barvy a laky Praha
Lepicí nitrolak C 1107	Barvy a laky Praha
Tmel L 5000	Barvy a laky Praha
Tmel L 5003	Barvy a laky Praha
Umacol A	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol N 140 nebo 240	VCHZ Synthesia Semtín

498. Spojování akrylát

Lepidla pro výrobky z polymetylmetakrylátu a jiných akrylových sloučenin se získají rozpuštěním polyvinylacetátu nebo polyvinylbutyralu v etylalkoholu, dále z roztoku vlastního polymetylmetakrylátu v chloroformu, dichloretylénu, metylacetátu, v kyselině octové ledové nebo směsi acetonu s chloroformem v poměru 1 : 1. Lepení v menším rozsahu lze provést použitím uvedených rozpustidel.

U tohoto termoplastu se často používá též velmi pevné lepení pomocí monomeru (metylmetakrylát), který působením iniciátoru (většinou dibenzoylperoxidu) zpolymeruje přímo mezi lepenými plochami.

Komerčně vyráběná lepidla

Název	*Výrobce*
Plexytmel	Rohoplast Praha
Kovofix	Rohoplast Praha
Resolvan PV 10	Rohoplats Praha
Resolvan P 30	Rohoplast Praha
Rotaplast C	Rohoplast Praha
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol M 3	VCHZ Synthesia Semtín
Dentacryl technický	Dental Praha
Lepidlo L 20	Fatra Napajedla

499. Spojování polyamidu

Součástky a předměty vyrobené z polyamidu lze lepit jen velmi obtížně. Nejvhodnějším způsobem je rozpuštěný polyamid za horka v 10% kyselině mravenčí, fenolu, krezolu nebo anilinu s přidáním malé části rezorcinu. Rovněž se mohou k lepení použít roztoky polyizokyanátů. Komerční lepidlo se dodává pod označením Rezorcinové lepidlo na polyamid, jehož výrobcem je CHZ, závody W. Piecka Žilina.

Obdobné lepidlo lze připravit za tepla podle následujícího předpisu:

15 g rezorcinu
335 g acetonu
335 g metylalkoholu
330 ml vody

500. Spojování polyetylénu

Tento termoplast lze rovněž lepit jen s obtížemi (výhodnější je spojování svařováním). Přesto je možné připravit lepidlo rozpuštěním polyetylénu za horka v xylenu nebo toluenu.

89.2 Tmely na termoplasty

Spolehlivé tmely pro termoplasty se získají z příslušných lepidel pro jednotlivé druhy těchto materiálů zahuštěním různými plnidly.

Nejvýhodnější je použít plniva ze stejného materiálu, jako je součást,

která se má tmelit, a to v podobě jemných prášků, získaných mletím, pilováním, broušením apod.

90. Spojování termosetů

Termoreaktivní makromolekulární látky, které při zahřívání přecházejí trvale do netavitelného stavu, se nazývají tvrditelné plastické hmoty neboli termosety. Lepí se většinou pomocí speciálních lepidel na bázi tvrditelných syntetických pryskyřic. Vytvrzení takových lepidel nastává buď za vyšší teploty, nebo za studena přidáním malé dávky tvrdidla nebo katalyzátoru. Lepení pomocí rozpouštědel nepřichází v úvahu vzhledem k praktické nerozpustnosti termosetů.

Lepidlo se nanáší většinou na obě spojované plochy, které se předem důkladně očistí a odmastí. Je-li lepidlo tekuté, nanáší se nejčastěji štětcem, stěrkou nebo mazacím přípravkem. Dokonalejších spojů se dosáhne, zdrsní-li se povrch lepených součástí, čímž dojde k větší mechanické adhezi a lepidlo snáze vnikne do materiálu a spojí se s povrchem vrstvou lepené hmoty. Vrstva naneseného lepidla má být co nejtenčí, neboť čím je tenčí, tím pevnější je celkový spoj. Při lepení pórovitých látek se musí nanesení lepidla opakovat (vsáknutí první vrstvy).

90.1 Lepidla na termosety

501. Spojování aminoplastů

Vrstvené materiály, desky, výlisky se mohou lepit syntetickými lepidly na základu pryskyřic melaminformaldehydových, epoxidových nebo močovino-formaldehydových.

Průmyslově vyráběná lepidla pro aminoplasty

Název	*Výrobce*
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky
Formit	Svit Gottwaldov
Formitol	Svit Gottwaldov
Epoxy CHS 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 110	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo FK 11	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo FR 63	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo FR 80	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol C	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol C 100	VCHZ Synthesia Semtín
Uracol	CHZ W. Piecka Nováky

502. Spojování fenoplastů

Výrobky z fenoplastů (výlisky, obkládací nebo antikorozní materiály, vrstvené materiály, odlitky, desky atd.) lepí se hlavně pryskyřicemi epoxidovými, rezorcinformaldehydovými, furanovými nebo fenolformaldehydovými.

Název	*Výrobce*
Buxykol	Bučina Zvolen
Epoxy CHS 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 110	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo FK 11	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo FR 63	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo FR 80	CHZ W. Piecka Nováky
Lepidlo TF 35	Bučina Zvolen
Rezol B 215	VCHZ Synthesia Semtín
Rezol B 115	VCHZ Synthesia Semtín
Rezol E	VCHZ Synthesia Semtín
Rezol B1121 KS	VCHZ Synthesia Semtín
Rezol — krezol	Ostravit VCHZ Ostrava
Umakol B	VCHZ Synthesia Semtín
Vukoplast G 200	Svit Gottwaldov

503. Spojování polyesterů

Odlitky nebo vrstvené materiály (lamináty) vyrobené z polyesterových pryskyřic je možné lepit syntetickými lepidly, a to jak polyesterovými, tak epoxidovými.

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 110	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101 až 104	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 105 až 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidla eprosin	Chemické závody města Plzně

504. Spojování epoxidů

Vrstvené materiály, lamináty nebo odlitky z epoxidových pryskyřic a hmot se lepí dost obtížně. Nejvhodnější jsou epoxidová lepidla.

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 110	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

90.2 Tmely na termosety

Pro tmelení termosetů jsou nejvýhodnější epoxidová lepidla s plnidlem získaným rozdrcením a rozetřením stejného druhu termosetu na jemný prášek. Rovněž je možné jako plnidlo použít práškové kovy.

Termosety na bázi fenolických pryskyřic se mohou tmelit též alkalickými rezoly, které se vytvrzují za zvýšené teploty.

91. Spojování různých materiálů navzájem

V této části navazující na kapitoly o spojování termoplastů a termosetů jsou uvedeny návody, receptury i odkazy na lepicí prostředky komerční

pro spojování nejrůznějších materiálů dohromady — nejenom plastických hmot, ale i kovů, porcelánu, keramiky, skla, dřeva, korku, textilu, papíru apod., a to nejen stejného typu, ale i různých druhů hmot a jejich kombinací navzájem. Lepidla a tmely, zvláště pro zmíněné kombinace různých materiálů, jsou voleny tak, aby měly stejné adhezivní vlastnosti k oběma typům lepených hmot.

505. Spojování kovů

Kovové materiály nejrůznějších druhů lze lepit a tmelit prostředky připravenými podle receptur čís. 649, 674, 676, 677, 679, 680.

Rovněž je možné použít komerční lepidla, z nichž nejvýhodnější jsou tyto druhy:

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12 1001, 1002, 1003, 1200, 1210, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosiny T 01, 02, 05, 06 a 0,10	Chemická výroba města Plzně
Aldurity N, S, V a W	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Alkonitril A 30	Matador Bratislava
Bylepo 4 A	Rohoplast Praha
Kovofix	Rohoplast Praha
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Iurid 6288 (tmelení kovů)	Matador Btatislava
Renofix (tmel)	Styl Praha
FB-6110, 6115	MCHZ Ostrava

506. Spojování kovů s pryží

Mohou se použít prostředky podle receptur čís. 683 a 686, popříp. pro spoje s méně náročnou pevností podle 678.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 100 a 200	Matador Bratislava
Alkonitril A 30	Matador Bratislava

Iurid 6288	Matador Bratislava
Lepidlo 62	Matador Bratislava
Regum 6238	Matador Bratislava
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep RS 1 a 2	Svit Gottwaldov
Silikonový kaučuk	Synthesia Kolín
Lukopren N se spojuje s kovy pomocí Lukoprenů B 221, 227 a 237	

507. Spojování kovů se sklem, porcelánem a keramikou

Lepí se buď pomocí prostředků připravených podle receptury čís. 643, 644, 645, 646 a 676, popřip. 683 nebo s přípravky komerčními.

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 100 a 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200 a 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosiny T 01, 02	Chemická výroba města Plzně
Kanagom	Chemoplast Brno
Kovofix	Rohoplast Praha
Nitrolak lepicí C 1123	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Regum 6238	Matador Bratislava

508. Spojování kovů s dřevem

Lepidla a tmely se mohou připravit podle receptur čís. 668, 678 nebo 679.

Komerční prostředky

Název	*Výrobce*
Alkapreny AB 100 a 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Kovofix	Rohoplast Praha
Regum 6238	Matador Bratislava
Nitrolak lepicí C 1123	Barvy a laky Praha
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha

509. Spojování kovů s papírem

Spojovací prostředky se mohou vyrobit na základě receptur čís. 678, 679, 680 a 683.

Průmyslově vyráběná lepidla

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Tavelon (kovové fólie na papír)	Škrobárny Brno

510. Spojování kovů s textilem a plstí

Pro tento účel lze použít prostředky vyrobené podle receptury čís. 678, 679, 680 a 686.

Komerčně vyráběná lepidla

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Kovofix	Rohoplast Praha
Rezolvan P 30, PV 30	Rohoplast Praha
Alkapreny AB 50, 100 a 200	Matador Bratislava
Tmel L	Moravské škrobárny a lihovary Brno
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov

511. Spojování kovů s kůží

Receptury pro vhodná lepidla jsou uvedeny pod čís. 678, 679 a 686. Také je možné použít komerční prostředky

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 50, 100	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Eprosiny T	Chemická výroba města Plzně
Kanagom	Chemoplast Brno
Nitrolak lepicí C 1123	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Rotaplast C	Rohoplast Praha
Tmel L	Moravské škrobárny a lihovary Brno
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov

512. Spojování kovů s kamenem a kameninou

Mohou se použít lepidla a tmely připravené podle receptur čís. 644, 645, 648, 669 a 684.

Komerční prostředky sloužící nejlépe pro tyto účely

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 1001, 1200	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosiny T	Chemická výroba města Plzně

513. Spojování kovů se stavebními materiály

Pro některé drobné případy a ne příliš namáhané spoje lze použít stejná lepidla a tmely jako na kameninu. Pevné spoje i ve velkém rozsahu se snadno provedou komerčními prostředky speciálně určenými pro spoje betonu, cementu, azbestocementových hmot a dalších stavebních materiálů s kovy.

Název	*Výrobce*
Eprosiny T	Chemický závod města Plzně
Retenoly 1, 2, 3, 4, 6 a 7	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla

514. Spojování kovů s plastickými hmotami

Vzhledem k tomu, že plastické materiály se většinou navzájem od sebe dosti liší nejen vlastnostmi, ale i spojovacími schopnostmi, nelze doporučit pro všechny typy shodné spojovací prostředky. Probereme proto lepidla a tmely pro spojení s kovy pro každý základní druh plastické hmoty zvlášť.

515. S PVC

Lze použít lepidlo podle receptury čís. 678, 679, 680, 683 a 686. Z komerčních výrobků se osvědčuje:

Název	*Výrobce*
Kovofix	Rohoplast Praha
Regum 6238	Matador Bratislava
Solakryl B (vhodné pro koženku)	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol P, M	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast G 200 (vhodné pro koženku)	Svit Gottwaldov
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla

516. S termosety

Uvedená lepidla jsou zvláště vhodná pro bakelit, galalit a další fenolické a karbamidové hmoty, které je ovšem třeba před spojováním na povrchu zdrsnit. Podle receptur čís. 678, 679, 680, 683 a 686 je možné připravit vhodné spojovací prostředky.

Komerční lepidla jsou tato

Název	*Výrobce*
Aldurit — tmely	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Epoxy CHS 12, 1001, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Alkapreny AB 100, 200	Matador Bratislava
Iurid 6288	Matador Bratislava
Lepidlo FK 11	CHZ W. Piecka Nováky
Nitrolak lepicí C 1124	Barvy a laky Praha
Kovofix	Rohoplast Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha

517. S Umaplexem (organické sklo)

Vhodné prostředky jsou dodávány pod následujícím označením

Název	*Výrobce*
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol M	VCHZ Synthesia Semtín

518. S pěnovým polystyrenem

Doporučená lepidla jsou tato

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol B, C	VCHZ Synthesia Semtín

519. S celuloidem

Je možné použít následující lepidla podle receptur čís. 678, 679 a 680 nebo komerční prostředky:

Název	*Výrobce*
Kanagom	Chemoplast Brno
Nitrolak lepicí C 1123	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha

520. Spojování s korkem

Lze připravit lepidla podle receptur čís. 678, 679, 680, 683 a 686 nebo komerčních druhů jako např.

Název	*Výrobce*
Kanagom	Chemoplast Brno
Regum 6328	Matador Bratislava
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha

521. Spojování skla

Lepení a tmelení skleněných částí a výrobků je možné provádět podle receptury čís. 633, 634, 635, 636, 637, 640, 641, 642, 650, 669, 670, 671, 679 a 680.

Lze použít tyto komerční spojovací prostředky

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren AB 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. Labem
Eprosiny T	Chemická výroba města Plzně
Kovofix	Rohoplast Praha
Kanagom	Chemoplast Brno
Nitrolak lepicí C 1123, 1124, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
FB-6110, 6115	MCHZ Ostrava

522. Spojování skla s porcelánem, keramikou a kameninou

Lze použít shodná lepidla a tmely, jakož i komerční výrobky jako v předešlé části pro spojování skla.

523. Spojování skla s pryží

Nejvhodnější je pro tento účel lepidlo podle receptury 683 a komerční druhy:

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Silikonový kaučuk Lukopren N pomocí Lukoprenů B 227 a B 237	Synthesia Kolín

524. Spojování skla s dřevem

Nepříliš namáhané spoje je možné provádět lepidlem podle receptury čís. 679 nebo komerčními spojovacími prostředky:

Název	*Výrobce*
Alkapreny AB 100, 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Kovofix	Rohoplast Praha
Nitrolak lepicí C 1124	Barvy a laky Praha

525. Spojování skla s textilem, plstí a kůží

Je možné použít lepidla podle receptury čís. 678, 679, 680 a 683. Komerční prostředky jsou tyto

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapreny AB 50, 100, 200	Matador Bratislava
Dentacryl	Dental Praha
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem.
Kanagom	Chemoplast Brno
Nitrolak lepicí C 1124, 1107	Barvy a laky Praha

526. Spojování skla s papírem

Potřebná lepidla lze připravit podle receptury čís. 678, 679 a 680. Průmyslově vyráběné prostředky jsou tyto:

Název	*Výrobce*
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Nitrolak lepicí C 1123, 1124, 1107	Barvy a laky Praha

527. Spojování skla s termosety

Bakelit, galalit a další fenolické a karbamidové hmoty se mohou lepit prostředky podle receptury čís. 678, 679, 680, 683 a 686. Plastické hmoty se doporučuje před spojováním na povrchu zdrsnit. Mimo uvedená lepidla se mohou použít komerční prostředky

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12, 110, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Nitrolak lepicí C 1124	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Tmel L 5000	Barvy a laky Praha

528. Spojování skla s celuloidem

Lze připravit lepicí prostředky podle receptu čís. 678, 679, 680, 681 a 682.

Komerční lepidla jsou tato

Název	*Výrobce*
Kanagom	Chemoplast Brno
Nitrolak lepicí C 1123	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha

529. Spojování skla s korkem

Je možné použít prostředků podle receptury čís. 678, 679, 680, 683 a 686 nebo komerčních lepidel

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Dentacryl	Dental Praha
Kanagom	Chemoplast Brno
Nitrolak lepicí C 1123, 1124	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha

530. Spojování pryže

Měkkou pryž i tvrdé kaučuky lze lepit a tmelit spojovacími prostředky uvedenými v recepturách pod čís. 683 a 686 nebo komerčními lepidly

Název	*Výrobce*
Alkafen 6286	Matador Bratislava
Alkapreny AB 50, 100, 200 (zvláště tvrdý kaučuk)	Matador Bratislava
Alkonitril A 30	Matador Bratislava
Bylepo VII G	Rohoplast Praha
Epoxy CHS 12, 1200, 1600 (zvláště azbestovou pryž)	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
G 38	Svit Gottwaldov
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Latexové vulkanizační lepidlo	Rubena Náchod
Obuvnická pryž	Závod 29. augusta Partyzánské
Regum 6238	Matador Bratislava
Robinol cement	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Rotaplast C	Rohoplast Praha
Samovulkanizační roztok 6204, 6211	Matador Bratislava
Svitex	Svit Gottwaldov
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov
Galep	Druchema Praha
Gumolep	Druchema Praha
Lukopreny typu N, M, MV a MF (pro silikonovou pryž)	Synthesia Kolín

531. Spojování pryže s keramikou a porcelánem

Vhodná lepidla se vyrobí podle receptur čís. 678, 683 a 686. Lepicí prostředky komerční jsou tyto

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 100, 200	Matador Bratislava
Alkafen	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Regum 6238	Matador Bratislava
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín

532. Spojování pryže s kůží, textilem, plstí nebo korkem

Pro tyto materiály lze připravit lepidla podle receptury čís. 678, 679, 680, 683 a 686, nebo použít průmyslově vyráběné prostředky

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren AB 50	Matador Bratislava
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
G 38	Svit Gottwaldov
Obuvnická pryž	Závod 29. augusta Partyzánské
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Regum 6238	Matador Bratislava
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Svitex	Svit Gottwaldov
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov

533. Spojování pryže se stavebními materiály a dřevem

Je možné použít lepidla vyrobená podle receptury čís. 683 a 686 nebo následující komerční lepidla

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren AB 100, 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Latexové vulkanizační lepidlo	Rubena Náchod
Regum 6238	Matador Bratislava
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha

Samovulkanizační roztok 6215	Matador Bratislava
Tmel L 5003	Barvy a laky Praha

534. Spojování pryže s papírem

Spojovací prostředky lze připravit podle receptury čís. 678, 679, 680, 683 a 686. Komerční lepidla jsou tato

Název	*Výrobce*
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Koltex pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Regum 6238	Matador Bratislava

535. Spojování pryže s PVC

Je možné připravit lepidlo podle receptury čís. 683 nebo použít prostředky komerční, které mají adhezivní schopnosti pro oba tyto materiály.

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren A 50	Matador Bratislava
Regum 6238	Matador Bratislava
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov

536. Spojování porcelánu a keramiky

Pro tento účel lze doporučit lepidla a tmely uvedené v recepturách pod čís. 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 669, 670, 671, 676, 678, 679, 683 a 686.

Komerční prostředky jsou

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapren AB 100, 200	Matador Bratislava
Dispercoll	Rohoplast Praha

Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosiny T 01, 02	Chemická výroba města Plzně
Kanagom	Chemoplast Brno
Lepidlo L 171	Fatra Napajedla
Regum 6238	Matador Bratislava
Mirofix	Rohoplast Praha
Nitrolak lepicí C 1123, 1124	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Tmel L 5000	Barvy a laky Praha
Retenoly 1, 2, 4 nebo 7	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

537. Spojování kamene a kameniny

Vhodná lepidla a tmely je možné připravit podle receptur čís. 669, 670, 671, 678, 679, 683 a 686 nebo průmyslově vyráběnými prostředky

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 200	Matador Bratislava
Epoxy CHS 1001	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Eprosiny T 03, 05, 06, 07, 010	Chemická výroba města Plzně
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Tmel L 5000	Barvy a laky Praha
Retenoly 1, 2, 4, 5 a 7	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

538. Spojování stavebních materiálů

Pro spoje menšího rozsahu je možné použít lepidla a tmely uvedené pro spojování porcelánu a keramiky, zvláště 678, 683, a 686. Jelikož většinou jde o porézní materiály, lze doporučit přimísení plniděl (např. porcelánové moučky, mletého skla, kaolínu, křemeliny, uhličitanu vápe-

natého apod.), která se přidávají na 100 % váhových základního lepidla v množství 30 až 120 %.

Komerční výrobky jsou tyto

Název	*Výrobce*
Alkapren AB 200	Matador Bratislava
Eprosiny T 03, 05, 06, 07, 10	Chemická výroba města Plzně
Lepidlo 171	Fatra Napajedla
Retenoly 1, 2, 3, 4, 6, 7	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Adhesivo MP-60	Urxovy závody, Valašské Meziříčí
Bakol 7501	Barvy a laky, Praha
Balit A, N, FF	Spolek pro chemickou a hutní výrobu, Ústí n. Labem
Vitresin U (tmel)	Chemická výroba města Plzně
Renofix (tmel)	Styl, Praha

539. Spojování dřeva

Nejrůznější předměty a dílce ze dřeva je možné spolehlivě spojit nejen běžnými lepidly na bázi klihu, dextrinu nebo kaseinu, která jsou dostatečně známá, takže není třeba se blíže rozepisovat o jejich přípravě, ale i mnoha výtečnými průmyslovými výrobky, které se osvědčují i při lepení ve větším rozsahu nebo za neobvyklých podmínek

Název	*Výrobce*
Ago	Svit Gottwaldov
Alkapren AB 100	Matador Bratislava
Buxykol	Bučina Zvolen
Bylepo 9	Rohoplast Praha
Dispercolly (např. RTZ)	Rohoplast Praha
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky
Formit	Svit Gottwaldov
Formitol	Svit Gottwaldov
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Latexové vulkanizační lepidlo (zvláště pro dřevotřískové desky)	Rubena Náchod
Lepidlo FR 63, TF 35, 70	Bučina Zvolen
Regum 6238	Matador Bratislava
Rezol B 215, 115, E	VCHZ Synthesia Semtín
Koltex-pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Rezol krezolový	MCHZ Ostravit Ostrava
Miroflx	Rohoplast Praha
Nitrolak lepicí C 1123, 1124, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Rotaplast FR 10	Rohoplast Praha
Tmel PVA 50	CHZ W. Piecka Nováky
Umacoly A, B, C, C 100, P, N 140 N 240, U, P 10	VCHZ Synthesia Semtín
Uracol	CHZ W. Piecka Nováky
Diakol	Chemko Strážské
Duvilax	Duslo, Šala n. Váhom
Umakit C	VCHZ Synthesia, Semtín

540. Spojování kůže

Kožené výrobky je možné lepit nebo i tmelit pomocí prostředků připravených podle receptur čís. 678, 679, 680, 683 a 686 nebo použitím komerčních lepidel

Název	*Výrobce*
Ago	Svit Gottwaldov
Alkafen	Matador Bratislava
Alkapreny AB 50	Matador Bratislava
Batex	Svit Gottwaldov
Dispercolly	Rohoplast Praha
Formit	Svit Gottwaldov
Formitol	Svit Gottwaldov
G 38	Svit Gottwaldov
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Kohesan	Svit Gottwaldov
Koltex-pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem

Lepidlo TF 35, 70	Bučina Zvolen
Obuvnická pryž	Závod 29. augusta Partyzánské
Plexitmel	Rohoplast Praha
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Nitrolak lepicí C 1123	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Svitex	Svit Gottwaldov
Tmel L	Barvy a laky Praha
Tmel PVA 50	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol A, M 3, N 140, N 240, P 10	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov
Unipren B	Rohoplast Praha

541. Spojování koženky

Nejde-li o velké spoje s požadovanou velkou pevností, lze koženky všech typů lepit jednak lepidly doporučenými pro spojování kůže (zvláště prostředkem podle receptury čís. 686), jednak speciálními průmyslovými lepidly

Název	*Výrobce*
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí na Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Plastofix	Rohoplast Praha
Regum 6238	Matador Bratislava
Rezolvan P 30, PV 30	Rohoplast Praha
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep	Svit Gottwaldov
Vukoplast G 200, PC	Svit Gottwaldov

542. Spojování textilu, tkanin a plsti

Tyto materiály je možné lepit přípravky vyrobenými podle receptur čís. 678, 679, 680 nebo 686. Při spojování plstěných hmot je výhodné použít lepicí prostředky koncentrované, tzn. ne příliš rozředěné rozpustidly obsahující plnidlo. Komerční lepidla jsou

Název	*Výrobce*
Ago	Svit Gottwaldov
Alkafen	Matador Bratislava
Batex	Svit Gottwaldov
Dispercolly	Rohoplast Praha
Formit	Svit Gottwaldov
G 38	Svit Gottwaldov
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Kanagom	Chemoplast Brno
Kohesan	Svit Gottwaldov
Koltex-pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Obuvnická pryž	Závod 29. augusta Partyzánské
Plexitmel	Rohoplast Praha
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Regum 6238	Matador Bratislava
Nitrolak lepicí C 1124, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan PV 30	Rohoplast Praha
Svitex	Svit Gottwaldov
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Tmel L	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Tmel PVA 50	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol M 3, P, N 140,	VCHZ Synthesia Semtín
N 240, P 10	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep RS 1, RS 2	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov

543. Spojování papíru a lepenky

Mimo známá lepidla škrobová, dextrinová, škrobodextrinová, klihová a kaseinová je možné také použít zvláště pro vodovzdorné spojení prostředky vyrobené podle receptur čís. 678, 679, 680 a 686.

Komerční lepidla jsou tato

Název	*Výrobce*
Ago	Svit Gottwaldov
Bylepo 1-AH, IE	Rohoplast Praha
Dispercolly	Rohoplast Praha
Dukol	CHZ W. Piecka Nováky

Polyester CHS 101, 104, 105, 108	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Igetex	Rohoplat Praha
KMC lepidlo	Lovosa Litoměřice
Kanagom	Chemoplast Brno
Koltex-pasta	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Regum 6238	Matador Bratislava
Rias KM M2 (i pro pergamen a olejový papír)	Druchema Praha
Rezol krezolový	MCHZ Ostravit Ostrava
Nitrolak lepicí C 1123, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Robinol	Moravské lihovary a škrobárny Brno
Solakryl B	VCHZ Synthesia Semtín
Umacol A, C 100, C, N 140, B, P 10, P, N 240	VCHZ Synthesia Semtín
Sloviol P, R	Chemické závody W. Piecka, Nováky
Polyfix (též na lepení na polyetylén)	Rohoplast Praha
Lovosa T20, TN20, TS20	Severočeské chemické závody Lovosice
Etipol (též k lepení na hliník, sklo a termosety)	Rohoplast Praha

544. Spojování korku

Lze použít lepidla podle receptury čís. 678, 679, 680, 686, popřip. též plněná mletým korkem anebo průmyslově vyráběná

Název	*Výrobce*
Alkafen	Matador Bratislava
Dentacryl	Dental Praha
Igetex	Rohoplast Praha
KMC Lepidlo	Lovosa Litoměřice
Kanagom	Chemoplast Brno
Regum 6238	Matador Bratislava
Mirofix	Rohoplast Praha
Nitrolak lepicí C 1124, 1107	Barvy a laky Praha
Rezolvan P 30, PV 30	Rohoplast Praha

Tmel PVA 50	CHZ W. Piecka Nováky
Umacol B	VCHZ Synthesia Semtín
Trimeto (též na dřevo)	Chemko Strážské

545. Spojování vulkánfíbru

Je možné použít lepidla podle receptury čís. 678, 679, 680 a 686. Lze doporučit tyto komerční výrobky

Název	*Výrobce*
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha

546. Spojování galalitu

Galalit (umělá rohovina, laktoid, argolit), syntetická hmota — proteinplast, vyráběná na bázi mléčného kaseinu se lepí nejlépe hustým vodným roztokem rozvařeného práškového lepidla Firmus dodávaného Řemeslnickými potřebami.

547. Spojování celofánu

Lze provádět lepidly podle receptury 672 a 673 nebo komerčními druhy

Název	*Výrobce*
Kanagom	Chemoplast Brno
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Rias M 2	Druchema Praha
Sloviol P, R	Chemické závody W. Piecka Nováky

548. Spojování celuloidu

Pro spojování celuloidu a nitrofilmů či fólií je možné použít prostředky podle receptury čís. 678, 679, 680, 686. Lze doporučit tato průmyslově vyráběná lepidla

Název	*Výrobce*
Kanagom	Chemoplast Brno
Rezolvan P 30	Rohoplast Praha
Duvilax (též pro spojování se dřevem)	Duslo, Šala n. Váhom

549. Spojování acetylcelulózových fólií a filmů

Potřebná lepidla lze připravit podle receptur čís. 678, 679, 680, 682 nebo komerčního přípravku Rezolvan P 30 vyráběného Rohoplastem Praha.

550. Spojování Umaplexu se sklem a keramikou

Umaplex či plexisklo je možné spojovat pomocí lepidel Solacrylu B nebo Umacolu M, které vyrábí VCHZ Synthesia Semtín.

551. Spojování Umaplexu s PVC

Je možné použít buď lepidlo pro PVC (např. roztoky chlorovaného PVC v metylénchloridu apod. — viz 494) nebo Umacolu M (výrobce VCHZ Synthesia Semtín) a lepidlo L 20 (Fatra Napajedla).

552. Spojování Umaplexu s kůží, textilem, dřevem, papírem nebo korkem

K lepení se používá buď roztok práškového plexiskla — Umaplex (prášek se vytvoří napilováním, z hoblinek nebo z malých kousků) v chloroformu či v ledové kyselině octové, nebo komerční Plexitmel A 3 (Rohoplast Praha) a Solacryl B (VCHZ Synthesia Semtín).

553. Spojování Umacartu a Chemokartu s podkladem

Umacart je vrstvená dekorační hmota na bázi celulózových listů nasycených fenolickou a melaminovou pryskyřicí.

Chemokart je rovněž vrstvená hmota vyráběná z papíru impregnovaného krezolformaldehydovou pryskyřicí.

Oba tyto krycí materiály se přilepují zdrsněnou stranou na podkladové hmoty, což nejčastěji bývá dřevo, a to laťovka, překližka, dřevotřískové desky nebo zdivo, kovy či plastické hmoty.

K lepení se mohou použít různé kaseinové klihy, dále přípravek podle receptury 683, nebo komerční prostředky:

Název	*Výrobce*
Batex	Svit Gottwaldov
Epoxy CHS 12, 1200, 1600	Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem
Umacol B, C	VCHZ Synthesia Semtín
Vukolep	Svit Gottwaldov
Vukoplast	Svit Gottwaldov

92. Epoxidové pryskyřice

V současné době jsou v našem průmyslu nejrozšířenějším druhem epoxidových pryskyřic produkty vzniklé alkalickou kondenzací dianu s epichlorhydrinem. Při vzniku těchto produktů probíhají smíšené reakce, založené na postupně se střídajících procesech — adici a kondenzaci. Podle vzájemného poměru obou základních složek vznikají pryskyřice s různou velikostí makromolekulárního řetězce, což podstatně ovlivňuje jejich celkové vlastnosti. Z hlediska chemické příslušnosti patří epoxidové pryskyřice mezi tvrditelné plastické hmoty (termosety), které zahříváním přecházejí nevratně do tuhého a nerozpustného stavu.

Před vytvrzením mají pryskyřice vzhled viskózní kapaliny až tuhé hmoty a jsou rozpustné v organických rozpouštědlech, alkoholech apod. Výhodné vlastnosti získají až po vytvrzení, které nastane přidáním určitého dílu tvrdidla a popřip. i urychlovače. Tato vytvrzovací činidla reagují s epoxidovou skupinou — pryskyřice polymeruje bez vzniku zplodin.

Epoxidové pryskyřice mají po vytvrzení velkou mechanickou pevnost, malé smrštění, velkou houževnatost, dobré dielektrické vlastnosti a zcela vyhovující tepelnou a chemickou odolnost. Podle jednotlivých typů jsou stálé při teplotách —30 až +150 °C. Některé se vyznačují též dobrou elastičností. Ty jsou vhodné pro výrobu nátěrových hmot. Na základě skutečně mimořádných vlastností se epoxidové produkty v praxi uplatňují v širokém měřítku ve všech průmyslových odvětvích a značnou měrou zvláště v průmyslu elektrotechnickém, kde slouží např. k zalévání součástí, odlévání dílců, jako elektroizolační materiál, k výrobě vrstvených materiálů (laminátů) apod.

Licí pryskyřice lze před vytvrzením plnit různými plnivy, z nichž se doporučují zejména mletý tavený křemen (dodává Skleněná bižutérie n. p., Jablonec nad Nisou), dále jemně mletý kaolín, skleněná moučka, kysličník hlinitý, mletý vápenec, hliníkový prášek, jemné železné piliny, azbestová moučka atd.).

Lepidla na podkladě epoxidových pryskyřic se vyznačují dobrou adhezí i kohezí a mají vynikající schopnost lepit různé kovy, sklo, pryž, porcelán, papír, dřevo a umělé hmoty (mimo PVC, polyetylén, polystyren).

V ČSSR vyrábí epoxidové pryskyřice n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, který své výrobky označuje Epoxy CHS a číslem od 12 do 2400.

Výrobcem jsou k základním pryskyřicím dodávána i tvrdidla. Pro vytvrzování za studena (za normální teploty 25 °C nebo mírně zvýšené do 80 °C) jsou to zejména:

tvrdidlo P 1	dietyléntriamin
tvrdidlo P 2	dipropyléntriamin
tvrdidlo P 3	trietyléntetramin
tvrdidlo L 190	aminoamid
tvrdidlo KP 1	monokyanát dietyléntriaminu
tvrdidlo KP 2	dikyanát dietyléntriaminu

Pro vytvrzování za tepla až horka (80 až 200 °C) jsou vhodná tato tvrdidla:

tvrdidlo F 1	ftalanhydrid
tvrdidlo F 3	eutektická směs F 1 a F 2
tvrdidlo D	dikyandiamid
tvrdidlo DDM	diaminodifenylmetan
tvrdidlo M	metafenylendiamin
tvrdidlo MA	maleinanhydrid

Nové typy tvrdidel

Aminoamid CHS D 500

Žluté až hnědavé tekuté tvrdidlo na bázi aminoamidu s obsahem volných alifatických polyaminů, vhodné pro vytvrzování epoxidových lepicích, tmelicích a licích pryskyřic a plastbetonů.

Oproti alifatickým polyaminům, které se běžně používají jako tvrdidla do epoxidových pryskyřic, má tyto přednosti:

a) menší dráždivost na pokožku,

b) dávkování k základní pryskyřici je v příznivějších poměrech,

c) rozmezí pro dávkování je širší,

d) doba zpracovatelnosti se prodlužuje,

e) působí částečně též jako změkčovadlo.

S hlavními typy epoxidových pryskyřic se mísí v těchto poměrech — na 100 váhových dílů základní pryskyřice se přidá u

Epoxy CHS — 15 až 40 váhových dílů tohoto tvrdidla
Epoxy CHS 1100 — 33
Epoxy CHS 1200 — 23

Epoxy CHS 1241 — 22 — s 0,5 v. d. P-katalyzátoru I. (viz 569)
Epoxy CHS 1505 — 40
Epoxy CHS 2100 — 22 — s 0,5 v. d. P-katalyzátoru I.
Epoxy CHS 2200 — 22 — s 0,5 v. d. P-katalyzátoru I.
Retenol 2 — 20

Tvrdidlo MDA-P

Tuhá směs diaminodifenylenmetanu a makromolekulární aminoformaldehydové pryskyřice, hnědavé barvy.

Používá se k vytvrzování nízkomolekulárních epoxidových pryskyřic za zvýšené teploty. Směsi těchto pryskyřic mají při teplotě kolem 80 °C dostatečnou životnost a jsou dobře zpracovatelné.

Tvrdidlo MDA-P se nejprve zahřeje na zmíněnou teplotu a v roztaveném stavu se teprve přidá k pryskyřici rovněž ohřáté, avšak jen na 50 až 60 °C. Nedoporučuje se však, aby hotová směs měla teplotu vyšší než 80 °C, její zpracovatelnost činí asi 20 min.

Pryskyřice typu Epoxy CHS 110 nebo 15 v množství 100 váhových dílů se mísí s 30 váhovými díly tohoto tvrdidla. Vytvrzení nastává při 110 °C za dobu $3^1/_2$ h nebo při 140 až 150 °C za 2 h.

Zvláště výhodným je toto tvrdidlo pro odlévací a lisovací hmoty speciálního použití v elektrotechnickém průmyslu, např. pro výrobu transformátorů s kruhovým jádrem (pro kontinuální nastavování střídavého napětí) apod.

Tvrdidlo CHS 8

Černohnědý roztok aromatického aminoamidu v organickém rozpouštědle. Slouží jako tvrdidlo nejrůznějších typů epoxidových pryskyřic (lepicí, licí, nátěrové i tmelicí) při normální teplotě. Proti alifatickým aminům (např. tvrdidlu P 1) má toto tvrdidlo mnoho výhod:

a) nedráždivé výpary s nepatrnými toxickými účinky,

b) širší mísicí tolerance,

c) delší doby zpracovatelnosti s namísenými pryskyřicemi,

d) způsobuje vyšší elasticitu vytvrzených pryskyřic a lepší přilnavost i k vlhkým základním hmotám.

S některými hlavními druhy epoxidových pryskyřic se mísí v množství (na 100 váhových dílů základní pryskyřice)

u Epoxy CHS 15 — 60 váhových dílů tohoto tvrdidla
Epoxy CHS 1/4 — 60 — 15
Epoxy CHS 1200 — 33
Epoxy CHS 1505 — 50
Epoxydehet CHS 1/4 KD — 6
Retenol 2 — 30
Retenol 6 — 30

Mimo tvrdidla je možné k epoxidovým pryskyřicím přidávat ještě tzv. „Urychlovače". Jsou to látky podstatně urychlující vlastní chemické reakce, které probíhají při vytvrzování pryskyřic.

Nejvíce používané jsou tyto typy:

Urychlovač E I

Bílá, pastovitá směs dibenzoylperoxidu a ftalátového změkčovadla. Používá se převážně při vytvrzování epoxidových pryskyřic Epoxy CHS 2100 a 2200 při normální teplotě. Doporučuje se urychlovač E 1 nejprve rozmíchat s malým množstvím základního epoxidu a takto získanou směs přidat k ostatní pryskyřici. Složky se dobře promíchají a pak teprve se přidává příslušné tvrdidlo.

Urychlovač E II

Čirý, nažloutlý roztok trietanolaminu v monoetylénglykolu. Slouží k urychlení vytvrzovací reakce zalévacích epoxidových pryskyřic, hlavně typu Epoxy CHS 15, 13 1/8 a 2000. Urychlovač E II. se mísí se základními pryskyřicemi těsně před přidáním tvrdidla.

92.1 Běžné typy epoxidových pryskyřic a jejich použití

554. Epoxy CHS 12

Žlutohnědá bezrozpouštědlová pryskyřice je tvrditelná za normální i zvýšené teploty. Vytvrzení za studena nastává po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice
6,5 váhových dílů tvrdidla P1

Při spojování materiálu bez použití tlaku je možno přidat k pryskyřici předem zahřáté na 80 °C ještě změkčovadla (dibutylftalát, trikresylfosfát), a to maximálně 20 %. Spoj tím získá po vytvrzení na elasticitě.

Plnidla se mohou použít až do výše 50 % objemu použité pryskyřice. Po namísení pryskyřice s tvrdidlem a případně plnivem, které se rozetře s pryskyřicí dříve než se přidá tvrdidlo, je nutné zpracovat pryskyřici do jedné hodiny, jinak počne tuhnout.

Tento typ epoxidové pryskyřice lze též mísit s různými reaktivními rozpouštědly, např. se styrenem, čímž vzniknou směsné polymery vynikajících elektroizolačních a mechanických vlastností. Vytvrzovací doba je závislá na teplotě vytvrzování. Doporučují se tyto hodnoty

Vytvrzovací doba	*Vytvrzovací teplota*
48 hodin	20 °C
10 hodin	50 °C
5 hodin	80 °C
60 minut	100 °C

Vytvrzený spoj má značnou mechanickou i chemickou odolnost. Odolává výkyvům teploty od —30 do +60 °C, krátkodobě snese i teplotu +100 °C.

Tato pryskyřice se používá převážně jako lepidlo na různé materiály. Plochy určené k spojování musí být dokonale čisté, odmaštěné, případně zdrsněné (broušením, pilováním, smirkováním). Pryskyřice se nanáší tyčinkou, špachtlí, štětcem nebo stěrkou. Na hladké povrchy se klade jen na jednu stranu, na nerovné materiály na obě strany. Nejvýhodnější vrstva pryskyřice je asi 0,1 mm. Lepené součásti se zajistí při vytvrzování proti posunutí a popříp. se zatíží. Tímto lepidlem lze spojovat železo, barevné kovy, hliník, lehké slitiny, pryž, dřevo, sklo, porcelán, vrstvené materiály, některé termosety (nelepí PVC, polyetylén, polystyrén, teflon).

Epoxidové pryskyřice Epoxy CHS 12 lze též použít jako licí pryskyřice, vytvrzované za tepla. V tom případě se používá tvrdidla F 1. Vytvrzovací systém (vytvrzovací teplota a doba) je podobný jako u pryskyřice Epoxy CHS 2000.

555. Epoxy CHS 110

Žlutohnědá sirupovitá látka bez rozpouštědel, lze ji vytvrzovat při normální teplotě i za tepla. Lepicí pryskyřice se připraví smísením

100 váhových dílů základní pryskyřice Epoxy CHS 110
11 váhových dílů tvrdidla P 1

Vytvrzování probíhá buď při normální teplotě 14 až 24 hodiny, nebo při teplotě 100 °C 1,5 až 3 hodiny.

Vytvrzená pryskyřice je velmi odolná proti vlhkosti a chemickým vlivům a různým olejům. Má rovněž vynikající dielektrické a mechanické vlastnosti.

Kromě uvedeného tvrdidla P 1 je možné tuto pryskyřici vytvrdit i dalšími tvrdidly, např. KP 1, KP 2, L 190, L 190 D, M, A 85 podle následujících předpisů

100 váhových dílů základní pryskyřice
45 váhových dílů tvrdidla A 85

Hmota má velmi dlouhou lepicí životnost (1 až 2 dny) a větší odolnost za tepla.

Velkou pevnost ve smyku (jako Epoxy 1001 vytvrzené nad 100 °C) a velmi dobrou odolnost za tepla má směs

100 váhových dílů základní pryskyřice
14 váhových dílů tvrdidla M
Vytvrzování probíhá při poměrně nízké vytvrzovací teplotě 50 °C.
Pro lepení a tmelení v automobilovém a leteckém průmyslu se používá
100 váhových dílů základní pryskyřice
160 váhových dílů tvrdidla L 190 D
Toto lepidlo má velmi dobrou pevnost v ohybu a není třeba udržovat přesný poměr tvrdidla k pryskyřici jako při mísení s tvrdidlem P I. Připravuje se jeho balení v tubách, kdy postačí smísit proužky obou složek předepsané délky.
Licí pryskyřice se získá smísením
100 váhových dílů základní pryskyřice
60 váhových dílů tvrdidla F1
Zpracovává a vytvrzuje se při teplotě 120 až 140 °C. Je možné použít též směsi
100 váhových dílů základní pryskyřice
65 váhových dílů tvrdidla F 3
která se zpracovává a vytvrzuje při teplotě nad 80 °C. Toto tvrdidlo zajišťuje dostatečně dlouhou licí životnost směsi. Významné je též použití směsi připravené za teploty 80 °C ze
100 váhových dílů základní pryskyřice
16 až 18,5 váhových dílů tvrdidla M
Získaná směs může sloužit mimo zalévací účely také k výrobě laminátů a vytvrzuje se při 200 °C po dobu 2 hodin.

K pryskyřici Epoxy CHS 110 je možné přidat 150 až 300 váhových dílů, což je velmi výhodné cenově při zpracování větších množství. Je možné přidávat i barevné pigmenty (vhodné pro laminování). Při výrobě laminátů se používá též azbest, juta, papír a nylonová tkanina. Při přimísení plnidel se přidá tužidlo až po řádném rozmíchání plniva. Plniva snižují smrštivost a zvyšují tepelnou odolnost i tvrdost.

Lepidlo Epoxy CHS 110 se v průmyslové praxi používá velmi často. Jako lepicí pryskyřice se používá pro spojování rozličných druhů materiálů (obdobně jako Epoxy 1200). Ve formě licí pryskyřice slouží převážně v elektrotechnice (zalévání cívek, výroba izolantů, ochranné povlaky vodičů apod.) a strojírenství. Dále se používá k výrobě vrstvených materiálů (skelných laminátů).

556. Epoxy CHS 1001

Pevná, žlutohnědá pryskyřice, tvrditelná jen za tepla. Většinou je tato pryskyřice dodávána jako tzv. jednokomponentní lepidlo, tj. v kusové dodávané pryskyřici je již přimíseno příslušné tužidlo. V jiném případě je k pryskyřici dodáváno práškové tužidlo, kterého se přidává 5 váhových dílů na 100 váhových dílů rozdrcené práškové základní pryskyřice. Nejvýhodnější je použít tuto pryskyřici v podobě acetonového roztoku libovolné hustoty podle použití a potřeby, který se musí těsně před upotřebením řádně promísit a rozetřít. Plniva lze přidat v množství 30 až 40 %, aniž je tím ohrožena pevnost spoje.

Plochy určené k spojování dobře očištěné a odmaštěné je nutné předem vyhřát na teplotu 100 až 120 °C. Potom se nanese (poprášením nebo potřením) vrstvička pryskyřice, která se teplotou předmětu roztaví a pokryje celou plochu. Použije-li se roztok epoxidu v acetonu, nanese se pryskyřice štětcem nebo stěrkou a předměty se nechají 2 až 3 hodiny schnout na vzduchu za normální teploty a pak 30 minut v sušárně, až se všechno rozpustidlo odpaří. Plochy pokryté pryskyřicí se spojí dohromady, aby k sobě dobře přiléhaly, a zatíží se tlakem asi 0,2 kp/cm². Nejvýhodnější tloušťka vrstvy pryskyřice je 0,1 mm.

Optimální vytvrzovací doba a teplota je 1 hodina při 180 °C. V následujícím přehledu jsou uvedeny jiné možnosti vytvrzování, nesmí však být překročena hranice pod 110 °C.

Vytvrzovací doba	*Vytvrzovací teplota*
48 hodin	110 °C
24 hodin	120 °C
15 hodin	130 °C
7 hodin	140 °C
2½ hodiny	160 °C
1 hodina	180 °C
30 minut	220 °C
10 minut	250 °C
5 minut	280 °C

Vytvrzený spoj má velmi dobré mechanické a elektrické vlastnosti, vzdoruje řadě rozpustidel, olejům i vodě a odolává rozdílům teploty od −60 až do +60 °C, krátkodobě i +100 °C.

Tato pryskyřice se používá téměř ve všech průmyslových odvětvích. Slouží převážně pro spojování ocelí, železa, hliníku a jeho slitin, keramiky barevných kovů, skla, porcelánu a jiných materiálů, které je možné bez nebezpečí zahřát nad 120 °C.

557. Epoxy CHS 1002

Je to obdobný typ epoxidové pryskyřice jako Epoxy CHS 1001, avšak s vyšším bodem měknutí. Používá se jako jednokomponentní lepidlo a vlastnosti i podmínky zpracování jsou stejné jako u předchozího typu.

558. Epoxy CHS 1003

Další obdobný typ jako Epoxy CHS 1001, tentokrát se však k základní pryskyřici dodává tužidlo zvlášť. Vlastnosti tohoto lepidla nejsou tak výhodné jako u předchozích druhů. Tvrdidlo se přimísí k pryskyřici zahřáté asi na 120 °C, a to 5 váhových dílů tvrdidla na 100 váhových dílů základní pryskyřice. Po dobrém promíchání se nanáší horká pryskyřice na plochy vyhřáté na 120 °C. Vytvrzování se děje stejným způsobem jako Epoxy CHS 1001.

559. Epoxy CHS 1200

Tato pryskyřice, často používaná k lepení, je žlutohnědá, sirupovitá látka. Tvrzení lze provádět za normální i zvýšené teploty. Vytvrzení nastává po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice Epoxy 1200
6,5 až 7 váhových dílů tvrdidla P

Plnidla se mohou použít do 50 % (předem dobře vysušená). Jejich použití je velmi výhodné vzhledem k tomu, že zlepšují mechanickou pevnost spoje a snižují náklady.

Rozmíchaná pryskyřice s tvrdidlem počne po 1 hodině tuhnout. V této době je nutné ji zpracovat.

Materiál určený k lepení se musí dokonale očistit, odmastit, popřip. zdrsnit. Pro spoj je ideální vrstva 0,1 mm. Po dobu tvrzení je výhodné součástky zajistit proti posunutí.

Vytvrzování lze provést při různých teplotách, nejvhodnější je 100 °C po dobu 1 hodiny. Jiné vytvrzovací teploty a časy jsou

Vytvrzovací doba	*Vytvrzovací teplota*
48 hodin	20 °C
10 hodin	50 °C
5 hodin	80 °C
60 minut	100 °C
30 minut	120 °C

Spoj po vytvrzení odolává mechanickému namáhání i chemickým vlivům (kyselinám i louhům), bez změn snese rozdíly teploty od −30 až do +60°C, krátkodobě i +100 °C.

Používá se jako nejvhodnější lepidlo různých materiálů bez použití tlaku. Pomocí Epoxy CHS 1200 je možné lepit železo, ocel, hliník, lehké slitiny, barevné kovy, sklo, porcelán, vrstvené materiály, kůži, textil, pryž, dřevo, lisované hmoty, plastické hmoty (termosety) mimo termoplastů (PVC, polyamid, polyetylén, polystyren, teflon).

Má-li se zvětšit u vytvrzeného spoje pevnost ve střihu, je možné smísit pryskyřici s jiným typem tvrdidla, a to podle předpisu

100 váhových dílů základní pryskyřice
11 až 13 váhových dílů tvrdidla KP 1

Namísená pryskyřice má s tímto tvrdidlem delší lepicí životnost, asi 2 hodiny. Vytvrzuje se při 20 °C za dobu 4 dnů, nebo při 50 °C za 24 hodin. Používá se hlavně v elektrotechnice a strojírenství.

Ještě větší pevnost ve střihu má směs

100 váhových dílů základní pryskyřice
21 až 24 váhových dílů tvrdidla KP 2

Lepicí životnost namísené směsi je až 8 hodin. Vytvrzuje se nejvýhodněji při teplotě 100 °C 1 hodinu, načež se teplota zvýší na 160 °C a vytvrzuje další hodinu. Při 120 °C je možné vytvrzovat po dobu 2 hodin. Tento druh tvrdidla je vhodný pro použití v leteckém průmyslu.

Houževnatější a pružnější lepicí směs s větší životností při normální teplotě (až 6 hodin) se získá smísením podle předpisu

100 váhových dílů základní pryskyřice
80 až 90 váhových dílů tvrdidla L 190

Základní pryskyřice se nejprve zahřeje na 50 až 70 °C, pak se přidá udané množství tvrdidla a směs se dobře promísí. Vytvrzuje se při teplotě 20 °C jeden týden nebo při 50 °C 20 hodin. Nejvýhodnější je teplota 150 °C, kdy postačí jen 10 minut, nebo 120 °C za jednu hodinu. Používá se převážně ve strojírenství a automobilovém průmyslu (vytmelování karosérií).

Zvýšenou odolnost vytvrzeného spoje vůči teplotě, velkou pevnost ve smyku a výbornou odolnost proti vodě má směs

100 váhových dílů základní pryskyřice
24 až 28 váhových dílů tvrdidla A 85

Vytvrzení nastává při 50 °C za 20 hodin, při 120 °C za dvě hodiny nebo při 150 °C za 30 minut. Používá se hlavně pro lepení v elektrotechnickém průmyslu (má výtečné elektroizolační vlastnosti).

Velmi dobrá odolnost vůči vroucí vodě a zároveň dobrá pevnost ve střihu a ve smyku, jakož i zvýšená celková odolnost za tepla se získá smísením podle předpisu

100 váhových dílů základní pryskyřice
8 až 9 váhových dílů tvrdidla M

Lepicí životnost je rovněž prodloužena, a to až na osm hodin. Nevýhodou tohoto tvrdidla je jeho tmavá barva. Vytvrzuje se při 120 °C dvě hodiny, při 160 až 180 °C jen jednu hodinu.

560. Epoxy CHS 1210

Je nový typ pryskyřice tvrditelný za tepla i za studena. Způsob mísení s tvrdidly a plnivy a použití je stejné jako u Epoxy CHS 1200. Rovněž vytvrzování je shodné (teplota i doba). Vlastnosti po vytvrzení jsou však mnohem výhodnější; mají jednak mechanickou pevnost ve smyku a ve střihu, jednak větší odolnost proti stárnutí. Jde v podstatě o zlepšený typ lepidla Epoxy CHS 1200.

561. Epoxy CHS 2000

Dodává se v žlutohnědých kusech, je to výhradně licí praskyřice tvrditelná za tepla.

Vytvrzení nastává po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice (roztavené při teplotě 130 až 140 °C)

35 váhových dílů tvrdidla F 1 nebo F 3

Licí životnost směsi s tvrdidlem F 1 je poměrně krátká, při 130 °C činí jen 18 až 20 minut. Oproti tomu použije-li se tvrdidla F 3, prodlouží se životnost asi o polovinu.

Plnidla se mohou použít v množství až do 45 %. V tomto případě se přidá tužidlo až po promísení pryskyřice s plnivem.

Po důkladném promísení se odlévá do formy vyhřáté na 120 °C a vytřené potřebným separátorem (vytvrzený silikonový lak, silikonový olej nebo vazelína).

Vytvrzuje se nejvýhodněji při 130 °C po dobu 14 hodin.

Jiné vytvrzovací časy a teploty

Vytvrzovací doba	*Vytvrzovací teplota*
20 hodin	120 °C
10 hodin	140 °C
6 hodin	160 °C
3 hodiny	180 °C

Po správném vytvrzení odolává tato pryskyřice teplotám až do 130 °C, dále zředěným kyselinám, hydroxidům, vodě a různým rozpustidlům.

Používá se hlavně pro beztlaké odlévání v elektrotechnickém průmyslu. S feroelektrickými plnidly (baryumtitanát, rutil atd.) se používá jako dielektrikum pro kondenzátory. Dále slouží k výrobě izolantů pro vysoké napětí, k zalévání statorů pro motory, k výrobě svorkovnic atd.

562. Epoxy CHS 2100

Tato licí pryskyřice je světle žlutá, čirá sirupovitá kapalina, tvrditelná za normální i zvýšené teploty.

Vytvrzení nastává po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice Epoxy 2100

2 váhových dílů tvrdidla P

0,5 váhového dílu urychlovače (bílá pasta nebo prášek)

Licí životnost směsi je asi 2 hodiny. Uvedená doba, ve které je třeba pryskyřici zpracovat, se dá chlazením poněkud prodloužit.

Vytvrzuje se za normální teploty za 10 hodin, avšak optimálních vlastností nabývá až po 8 dnech. Zahřátím lze vytvrzení urychlit: při 50 °C trvá 10 hodin, při 100 °C jen 60 minut. Při odlévání do forem je třeba opět použít separátor.

Po vytvrzení jsou odlitky mléčně nebo žlutavě zabarveny, odolávají vodě, řadě rozpustidel, zředěným kyselinám i louhům.

Epoxy CHS 2100 se většinou používá k zalévání a odlévání různých součástí bez použití tlaku, hlavně v elektrotechnickém průmyslu, a to k zalévání cívek, jako izolace u komutátorů a stinicích kroužků (zejména vhodné pro tropické prostředí).

563. Epoxy CHS 2200

Je to obdobná licí pryskyřice tvrditelná za normální i zvýšené teploty jako předchozí druh. Mísení s tvrdidlem a urychlovačem, jakož i další zpracování je zcela shodné.

Výrobky odlité z této pryskyřice jsou po vytvrzení čiré, průhledné, což je velmi výhodné, zvláště pro některé elektrotechnické součásti (při výrobě měřicích přístrojů, transformátorů, pro zalévání cívek).

Vlastnosti této pryskyřice jsou po vytvrzení lepší než u typu Epoxy 2100, hlavně elektroizolační; rovněž chemická odolnost proti různým látkám je mnohem větší.

564. Epoxy CHS 2400

Tvoří polotuhou, žlutohnědou látku. Je to licí pryskyřice tvrditelná pouze za tepla. Její výhodou je možnost beztlakového zpracování při nižších teplotách. Při normální teplotě je sirupovitá, od 60 °C se stává řídce tekutou.

Vytvrzení nastává po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice (zahřáté na 100 až 120 °C)

52 váhových dílů tvrdidla F 1 nebo F 3
Licí životnost s tvrdidlem F 1 je značně malá, činí jen 85 až 90 minut při 100 °C. S tvrdidlem F3 je při této teplotě větší, až 390 minut.

Plnidel lze přidat až 80 % (zvláště křemenné moučky, porcelánové moučky, grafitu). Při odlévání do forem je třeba opět formu natřít separátorem.

Vytvrzování probíhá při teplotě nejméně 100 °C po dobu 46 hodin. Další vytvrzovací teploty a doby jsou tyto

Vytvrzovací doba	*Vytvrzovací teplota*
35 hodin	110 °C
25 hodin	120 °C
14 hodin	140 °C
8 hodin	160 °C
4 hodiny	180 °C
2 hodiny	200 °C

Vlastnosti vytvrzené pryskyřice a její vzhled jsou obdobné jako u Epoxy CHS 2000, avšak vzhledem k poněkud vyšší kontrakci lze doporučit vytvrzování při nižší teplotě.

Používá se hlavně k odlévání a zalévání různých součástí, většinou v elektrotechnickém průmyslu.

565. Epoxy CHS 1/4

Tento druh méně známé epoxidové pryskyřice je tvrditelný pouze za tepla.

Vytvrzuje se po smísení
100 váhových dílů pryskyřice 1/4
35 váhových dílů tvrdidla F 1
Směs se připravuje při 120 °C a doba zpracovatelnosti je při této teplotě asi 1 hodina. Vlastní vytvrzení se provádí při 100 °C 24 hodin nebo při 140 °C 10 hodin. S jiným druhem tvrdidla F 3 se mísí ve stejném poměru, rovněž při 120 °C. Doba zpracovatelnosti je asi dvojnásobná. Vytvrzuje se při 100 °C za 22 hodin nebo při 140 °C za 16 hodin.

92.2 Nové typy epoxidových pryskyřic

566. Epoxy CHS 1/8

Světle hnědá, tuhá licí nemodifikovaná pryskyřice o střední molekulové váze, tvrditelná za zvýšené teploty. Aby mohlo vytvrzení nastat, musí se dodržet tento postup:

100 váhových dílů základní pryskyřice
se nejprve roztaví při 100 °C (nejlépe v nádobách indukčně vytápěných). Tavenina se pak zahřeje na 130 + 140 °C a přidá se
35 váhových dílů tvrdidla F 1
Želatinační doba dobře promíchané směsi pryskyřice s tvrdidlem je při teplotě asi 140 °C 90 až 12 min. Tuto dobu, při které lze provádět odlévání, je možné podstatně zkrátit přidáním
0,1 až 0,4 váhových dílů urychlovače E2
Pro zlepšení mechanických, dielektrických a tepelných vlastností odlitků z této pryskyřice doporučuje se přidávat k pryskyřici
asi 200 váhových dílů jemně mletého křemene, křemeliny nebo aerosilu.
Namísená pryskyřice se pak vytrzuje při teplotě 100 až 200° C po dobu několika hodin.

Licí pryskyřice Epoxy CHS 1/8 se používá převážně k beztlakému i vakuovému odlévání nejrůznějších součástí a dílců zejména pro elektrotechnický průmysl.

567. Epoxy CHS 14

Žlutohnědá, transparentní, sirupovitá nízkomolekulární pryskyřice bez modifikujících složek. Je tvrditelná za normální i zvýšené teploty.

Vytvrzení nastane po smísení
100 váhových dílů základní pryskyřice
10 váhových dílů tvrdidla P 1
Takto připravenou směs lze zpracovat do 20 až 25 min při normální teplotě asi 20 °C. Vytvrzovací doba je závislá na teplotě a doporučují se následující podmínky:

Vytvrzovací doba	*Vytvrzovací teplota*
14 až 24 h	20 °C

Tvarovou stálost při zvýšené teplotě, pevnost v ohybu rázem a nasákavost je možné zlepšit kombinacemi nižší a vyšší teploty a různé doby při jednom vytvrzovacím cyklu.

Nejprve se 4 h ponechá při 20 °C, po ukončení se zvýší na 50 °C
po 5 h
nebo 4 h při 20 °C, po ukončení se zvýší na 120 °C
na dobu 30 min.

Tato epoxidová pryskyřice se v nejrůznějších průmyslových odvětvích používá především jako lepidlo na různé materiály, dále k přípravě stěrkovacích hmot, tmelů, plastbetonů apod.

568. Epoxy CHS 15

Nízkomolekulární pryskyřice, žlutohnědého zabarvení, sirupovité konzistence bez modifikujících složek, která je tvrditelná při normální i zvýšené teplotě po smísení
100 váhových dílů základní pryskyřice
10 váhových dílů tvrdidla P 1
Želatinační doba i vytvrzovací podmínky jsou shodné s předešlým typem Epoxy CHS 14 a rovněž tak lze (jako u tohoto druhu), zlepšit některé mechanické vlastnosti kombinacemi nižší a vyšší teploty během jednoho vytvrzování.

Pryskyřice Epoxy CHS 15 ve směsi s tvrdidlem P 1 slouží především k zalévání, lepení, laminování, k přípravě stěrkovacích tmelů a k zhotovování nejrůznějších odlitků.

Tuto pryskyřici lze však použít též smísenou s jiným typem tvrdidla, a to
100 váhových dílů základní pryskyřice
65 váhových dílů tvrdidla F 1
0,1 až 0,5 váhových dílů urychlovače E 2
Vzhledem k tomu, že tvrdidlo F 1 je pevná hmota je nutné je nejprve roztavit asi při 125 °C (pozor, je značně těkavé, je nutné pracovat s odsáváním nebo v digestoři!) a v horkém stavu přidat k pryskyřici předehřáté na 120 °C. Namísenou pryskyřici zahřátou asi na 140 °C můžeme zpracovávat po dobu 8 až 20 h (podle možnosti urychlovače).

Abychom zmenšili smrštění při vytvrzování, můžeme rovněž přidávat plnidlo, nejlépe mletý křemen, které se ovšem smísí se základní pryskyřicí ještě před přidáváním tvrdidla a urychlovače.

Vytvrzování probíhá při 120 °C po dobu 20 h nebo při 140 °C 16 h. Použiji-li se však kombinované teploty, tzn. při 120 °C po 6 h a pak při 150 °C po dalších 6 h, dosáhne se celkové vytvrzovací doby jen 12hodinové.

Takto namiscná pryskyřice se používá převážně v elektrotechnice k odlévání a zalévání různých součástí a dílců a k jejich impregnaci.

569. Epoxy CHS 1241

Světle hnědý, čirý roztok modifikované pryskyřice v reaktivním rozpouštědle. Vytvrzování probíhá při normální i mírně zvýšené teplotě. Před zpracováním se musí smísit
100 váhových dílů základní pryskyřice
7 váhových dílů tvrdidla P 1
0,6 váhových dílů P — katalyzátoru I

Nejprve se k pryskyřici přidá uvedený katalyzátor. Po dobrém promíchání se do zcela zhomogenizované směsi teprve přidá tvrdidlo. Pryskyřice se samotným katalyzátorem lze zpracovávat do 2 dnů, je-li již přimíseno tvrdidlo, jen do 30 min.

Tuto pryskyřici je možné plnit např. kaolinem, grafitem, mletým korundem, křemenem, porcelánovou nebo skelnou moučkou. Vytvrzování probíhá po dobu
7 dní při teplotě 20 °C nebo
po 2 h při teplotě 20 °C, po ukončení se zvýší na 80 °C
po 5 h.
Epoxy CHS 1241 lze též mísit i s jinými druhy epoxidových pryskyřic, jako např. Epoxy CHS 1200, 1100 nebo 1505, a to v poměru 1 : 1.

Používá se především ve výrobě laminovaných součástí, plastbetonů, lisovacích nástrojů a modelů ve strojirenství a k zalévání kovových součástí v elektrotechnice.

Retenoly

Pod tímto názvem vyvinul n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n. L. na základě naléhavých požadavků strojírenského průmyslu, stavebnictví a dalších průmyslových odvětví nové výrobky na bázi epoxidových pryskyřic modifikovaných plnidly a rozpouštědly. Tyto výrobky umožňují přímé aplikace na nejrůznějších pracovištích, výrobních linkách i v dílnách a laboratořích, většinou již bez dalších úprav.

570. Retenol 1

Značně viskózní pastovitá hmota, nažloutlé barvy. Vytvrzuje se při normální teplotě (nikoli však pod 15 °C) po smísení
100 váhových dílů základní pasty
8 váhových dílů tvrdidla P 1
Dobře promíchaná směs se má zpracovat do 15 min, doporučuje se proto vždy namísit jen takové množství, které se může najednou použít. Lze použít též plnivo, např. křemičitý písek, kterého se přidává asi 200 váhových dílů na uvedené množství pasty. Konečných vlastností dosáhne Retenol 1 až po 5 až 7 dnech.

Retenol 1 slouží jako tmelicí hmota při izolaci a opravách nejrůznějších porézních materiálů (keramika, stavební materiály, dřevo), dále též i suchých kovů, skla apod. Nejvhodnější tloušťka nanášeného tmelu činí 2 až 3 mm. Díky thixotropní vlastnosti Retenolu 1 je možné jej nanášet i na svislé plochy.

Vrstvy Retenolu 1 jsou mimoto též zdravotně nezávadné a mohou se

tedy používat i na zařízení, která např. přijdou do styku s pitnou vodou apod.

571. Retenol 2

Značně viskózní pastovitá hmota žlutavé až hnědé barvy. Vytvrzuje se při normální teplotě (teplota nemá klesnout pod +15 °C). S tvrdidlem se mísí v poměru

100 váhových dílů základního Retenolu 2
5 váhových dílů tvrdidla P 1

Namísená směs se musí použít do 20 min. Doba tvrzení je 24 hod.

Retenol 2 lze použít k lepení odmaštěných a suchých kovů, kameniny a keramiky. Jako tmelicí hmota má výbornou přilnavost na suché porézní materiály (stavební hmoty, dřevo apod.). Rovněž jako předešlý druh lze i Retenol 2 nanášet na svislé plochy bez nebezpečí stékání.

572. Retenol 3-A

Sirupovitá zalévací hmota, černé barvy. Vytvrzuje se při normální teplotě, avšak při předehřátých složkách. Vytvrzení nastane po smísení

200 váhových dílů Retenolu 3-A
100 váhových dílů Retenolu 3-B

Před smísením se musí obě látky odděleně předehřát na teplotu asi 50 až 80 °C, čímž se podstatně sníží jejich velká viskozita a je již možné je po smísení dobře promíchat. Doba zpracovatelnosti se mění podle předehřívací teploty, kterou se vytvrzení urychluje.

Předehřátí složek	*Doba zpracovatelnosti*
na 50 °C	1 h, 40 min
na 60 °C	1 h
na 70 °C	25 min
na 80 °C	20 min
na 90 °C	14 min
na 100 °C	10 min

Retenol 3 slouží jako zalévací hmota zvláště na spáry v porézních materiálech (stavební materiály, plastbetony) nebo k utěsňování speciálního potrubí, zvláště ve ztížených podmínkách, v chemickém průmyslu apod.

Vytvrzený Retenol 3 je tuhý, houževnatý a přesto ohebný, je velmi odolný proti chemickým vlivům, zvláště zředěné kyselině sírové a organickým rozpouštědlům.

Je-li zapotřebí konečný produkt o větší tvrdosti, je možné smísit

300 váhových dílů Retenolu 3-A
100 váhových dílů Retenolu 3-B

Dílce u zařízení zalitého Retenolem 3 je však nutné používat buď uvnitř provozních místností, nebo uložené v zemi a nikoli ve venkovní atmosféře s různými klimatickými, zvláště teplotními výkyvy.

573. Retenol 4

Bílá, značně viskózní pastovitá hmota tvrditelná za normální teploty po smísení

100 váhových dílů základní pasty
6,5 váhových dílů tvrdidla P 1

Namísená směs je zpracovatelná do 20 min. Vytvrzování probíhá při teplotě 20 °C po dobu 24 hod. Retenol 4 je možné, vyžaduje-li se větší vyztužení vytvrzené hmoty, též plnit např. skelnou tkaninou nebo její střiží.

Uvedená látka tvoří velmi dobrou tmelicí hmotu pro spojování a vyplňování kovů, keramiky, dřeva a dalších materiálů. Vytvrzený Retenol 4 lze též opracovávat a přebrušovat podle požadovaného tvaru, což je zvláště výhodné při opravách kovových konstrukcí a dílců v nejrůznějších průmyslových odvětvích.

Retenol 4 má po vytvrzení též dobrou odolnost proti chemickým vlivům, hlavně některým organickým rozpouštědlům, jako je např. nafta, benzin apod.

574. Retenol 5

Černá, sirupovitá tmelicí hmota. Vytvrzování probíhá při normální teplotě po smísení

100 váhových dílů základní hmoty
5,3 váhových dílů tvrdidla P 1

Při teplotě 20 °C trvá vytvrzování 24 hod, při nižších teplotách, které však nemají být pod 15 °C, se vytvrzování prodlužuje až na 3 až 7 dní. Namísená hmota se zpracovává nejvýše do 30 min.

Retenol 5 slouží jako výborný otěruvzdorný tmel na kovy, stavební materiály, dřevo a pod. Na očištěný a odmaštěný podklad se nanáší nejlépe stěrkou. Retenol 5 lze též použít jako izolační hmotu pro vnitřní i vnější použití proti vodě, kyselinám, hydroxidům, rozpouštědlům, olejům, tukům, pohonným hmotám, a to i v prostředí, kde se pracuje s abrazívními látkami.

Pro porézní základní hmoty se doporučuje před nanesením Retenolu 5 provést nejprve preparaci připravenou ze 100 váhových dílů Saduritu N-10 a 3,5 váhových dílů tvrdidla P 1.

575. Retenol 6

Černý značně viskózní tmel, tvrditelný za normální teploty.

100 váhových dílů základního tmelu se smísí s

5,3 váhovými díly tvrdidla P 1

Po dobrém promíchání lze získanou směs zpracovávat během 25 min. Vytvrzování při 20 C° po nanesení na očištěný a odmaštěný podklad trvá 24 hodin, nedoporučuje se používat při teplotách pod 15 °C.

Použití je podobné jako u Retenolu 5, používá se jako tmelicí a izolační hmota pro kovy, dřevo a stavební materiály. Vytvrzený Retenol 6 je též otěruvzdorný a má dobrou chemickou odolnost.

Rovněž jako u Retenolu 5 se doporučuje před nanesením na porézní a savé základní materiály provést jejich preparaci Saduritem N-10.

576. Retenol 7

Bílá, sirupovitá tmelicí hmota bez thixotropní úpravy, tvrditelná za normální teploty po smísení

100 váhových dílů základního Retenolu 7

7,5 váhových dílů tvrdidla P 1

Namísená hmota se může zpracovávat do 25 min. Hotový tmel se nanáší vždy na dokonale očištěné odmaštěné a suché materiály. Vytvrzování při 20 °C trvá 24 hodin.

Používá se pro speciální tmelení a zalévání různých i nesourodých materiálů, např. skla do kovu, kovu do keramiky, kameniny do kovu apod.

Vzhledem k tomu, že nemá thixotropní úpravu, nelze jej nanášet na svislé stěny.

92.3 Další typy epoxidových pryskyřic

577. Epoxy ZV 1100

Tento druh epoxidové pryskyřice se vytvrzuje za normální i zvýšené teploty po smísení

100 váhových dílů pryskyřice ZV 1100

11,3 váhového dílu tvrdidla P 2

Mísí se při teplotě 20 °C a hotovou směs je třeba zpracovat do 20 minut. Pryskyřice se vytvrdí při 20 °C za 24 hodin, při 80 °C za 5 hodin.

578. Epoxy ZV 1110

Další typ epoxidové pryskyřice, kterou lze vytvrzovat za normální i zvýšené teploty. S tužidlem se mísí v poměru

100 váhových dílů pryskyřice ZV 1110

12,3 váhového dílu tvrdidla P 2

Směs se musí zpracovat při 20 °C do 30 minut.

Vytvrzovací doba při normální teplotě je 24 hodin, při 80 °C je 5 hodin.

579. Epoxy ZV 1120

Tento druh epoxidové pryskyřice je podobný Epoxy CHS 110, jeho zpracování je rovněž shodné s tímto typem. Vzhledem k nízké viskozitě lze použít větší množství plniva.

Pro výjimečné elektroizolační vlastnosti se nejčastěji používá v elektrotechnickém průmyslu.

92.4 Eprosiny

Mimo uvedené epoxidové pryskyřice, vyráběné v n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem, mají pro použití v elektrotechnice význam ještě plněné epoxidové hmoty, dodávané Chemickou výrobou města Plzně pod názvem Eprosin.

580. Eprosin KE-1

Slouží k odlévání kabelových spojek a koncovek. Jde o licí epoxidovou pryskyřici s plnivem.

581. Eprosin Z-02

Je to v podstatě plněná epoxidová licí hmota k odlévání nejrůznějších elektrotechnických součástí.

582. Eprosiny typu E

Jsou to epoxidové pryskyřice se speciálními plnivy, určené pro izolační účely.

583. Eprosiny typu T

Tyto epoxidové hmoty se používají převážně jako lepidla a tmely. Nejpoužívanější typy jsou
T-01 pastovité lepidlo světlé, bělavé barvy
T-02 a 03 hmoty pro tmelení s tmavošedým zabarvením
T-05 pastovité lepidlo obsahující plnivo práškový hliník
T-06 pastovité lepidlo obsahující plnivo ocelový prášek
T-10 plněná epoxidová hmota používaná jako tixotropní tmel

92.5 Bezpečnostní předpisy pro práci s epoxidy

Epoxidové pryskyřice jsou zdravotně nezávadné. Při používání tvrdidel je třeba se vyvarovat přímého styku s pokožkou, neboť na pokožku a sliznici působí dráždivě. Doporučuje se používat ochranný oblek, rukavice a brýle a všechny práce pokud možno provádět v odvětrávaném prostoru (místnosti, dílně, digestoři apod.). Nekryté části těla, hlavně ruce, se potírají ochrannými krémy (Indulona A/64).

93. Polyesterové pryskyřice

Kromě uvedených epoxidových pryskyřic se používají v našem průmyslu často i další syntetické pryskyřice nenasycené polyesterové pryskyřice. Vznikají reakcí polykarbonových kyselin (např. fumarové, itakonové, maleinové) s nenasycenými alkoholy (např. alylalkoholem), přičemž jedna nebo obě základní složky obsahují v molekule nenasycené vazby.

Tyto pryskyřice se používají v praxi společně s monomery (většinou vinylových sloučenin). Tím vznikne základní tzv. kontaktní pryskyřice, většinou v podobě nažloutlé viskózní kapaliny, která po smísení s katalyzátorem (dibenzoylperoxid, butylperoxid apod.) polymeruje a mění se v tuhou hmotu. Značnou výhodou polyesterů je, že při vytvrzování není třeba žádného tlaku, ani zvýšené teploty a nevznikají žádné vedlejší produkty, neboť všechny použité hmoty se změní v konečný polymer.

Vlastní proces tvrzení je exotermní, reakce probíhá dosti rychle (od 5 do 25 minut), přičemž vzniká značné teplo. Na tuto okolnost je třeba při zpracování pryskyřice pamatovat a zajistit při konstrukci formy dokonalé odvádění tepla. Vedle katalyzátoru se někdy přidává do polyesterové pryskyřice též urychlovač tvrzení (kobaltnaftenan nebo hexonan či olean rozpuštěný v toluenu nebo styrenu).

Vytvrzená pryskyřice má dobré mechanické, dielektrické a chemické vlastnosti. Mechanické smrštění během vytvrzování se pohybuje mezi 3 až 8 % a je závislé na chemickém složení základní pryskyřice, množství katalyzátoru a urychlovače a na teplotě vytvrzování.

Polyesterové pryskyřice se používají hlavně jako zalévací hmoty, elektroizolační materiály, dále při výrobě vrstvených materiálů (laminátů), k přípravě bezrozpouštědlových laků a v menším rozsahu jako lepidla na některé plastické hmoty (termosety, dřevo, porcelán, papír, kůži atd.). Velkým kladem zalévacích hmot i lepidel na bázi polyesterových pryskyřic je jejich rychlé vytvrzení bez nutnosti použít teplo či tlak.

Polyesterové pryskyřice se dále uplatňují ve spojení s polyizokyanáty jako polyuretanová lepidla, která se v ČSSR dosud průmyslově nevyrábějí. V n. p. Svit Gottwaldov se zpracovávají dovezené suroviny na podobný druh lepidla (Vukoplast DR).

Nejdůležitější polyesterové pryskyřice vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem pod názvem Polyester CHS čís. 101, 104 105, 108, 111, 150 a speciální druhy 200 a 211. K základní tekuté pryskyřici dodává výrobce ještě tyto druhy katalyzátorů a urychlovačů

P — katalyzátor I	(benzoylperoxid v pastě)
P — katalyzátor II	(metyletylketonperoxid v roztoku)
P — katalyzátor III	(cyklohexanonperoxid v pastě)
P — katalyzátor V	(metylcyklohexanonperoxid v roztoku)
P — katalyzátor VI	(metylcyklohexanonperoxid v roztoku)
P — urychlovač I	(naftenan kobaltnatý v roztoku)
P — urychlovač II	(komplexní sloučenina kobaltu v roztoku)
P — urychlovač X	(dimetylanilin v roztoku)

Vlastnosti, vytvrzovací podmínky a použití různých typů těchto pryskyřic jsou uvedeny v další části.

93.1 Běžné typy polyesterových pryskyřic

584. Polyester CHS 101

Tento druh licí pryskyřice je dodáván v podobě žluté, čiré, řídké kapaliny, kterou lze vytvrdit za normální nebo zvýšené teploty. Skladuje

se při běžné teplotě asi 20 °C, v temnu, suchu a dobře uzavřených nádobách (plechovky, láhve) bez závad po dobu 3 měsíců.

Vytvrzení nastává při smísení

100 dílů základní pryskyřice 101

0,1 až 2 dílů P-katalyzátoru VI

0,1 až 1 dílu P-urychlovače I/10

Takto namísená pryskyřice se vytvrzuje za normální teploty během 10 minut až několika dnů podle množství katalyzátoru.

Pro vytvrzování při zvýšené teplotě se smísí

100 dílů základní pryskyřice 101

0,1 až 1 díl P-katalyzátoru I

Při 80 až 150 °C se vytvrdí pryskyřice podle množství katalyzátoru za 5 až 30 minut.

Použití: Tento polyester se používá hlavně k zalévání elektrotechnických součástí, biologických a anatomických preparátů apod. Dále se používá k výrobě bižutérie, korálů a umělých perel. Odlévá-li se do forem, je třeba použít separátor, jako např. celofán, roztok včelího nebo karnaubského vosku v trichloretylénu nebo toluenu, 5% roztoku polyvinylalkoholu ve vodě atd.

585. Polyester CHS 104

Je v praxi nejpoužívanější nenasycená polyesterová pryskyřice, vhodná pro vytvrzování za normální i zvýšené teploty. Dodává se v podobě nažloutlé tekutiny sirupovitého vzhledu (pryskyřice je rozpuštěná ve styrenu). Skladuje se v temnu a suchu při teplotě asi 20 °C v dobře uzavřených nádobách (plechovky, láhve). Při uskladnění za těchto podmínek zůstává pryskyřice použitelná po dobu 3 měsíců. Při teplotě nižší než 10 °C nastává rozklad a vylučování pryskyřice z monomeru.

Pryskyřice se vytvrdí za normální teploty při smísení základního polyesteru v množství

100 dílů pryskyřice 104

2 až 3 dílů P-katalyzátoru VI

0,5 až 1 dílu P-urychlovače I/40

Složky se smísí postupně — nikdy však katalyzátor s urychlovačem navzájem (výbušná směs). Vyhovuje též poměr

100 dílů pryskyřice 104

5 dílů katalyzátoru VI

2,5 dílu urychlovače I/40

Vytvrzení nastane za 15 až 20 minut. Během vytvrzování se vyvíjí dosti značné teplo. Pryskyřici je možné plnit před vytvrzením plnivem. Rovněž lze přidat barevné pigmenty.

Vytvrzuje-li se pryskyřice za zvýšené teploty, smísí se

100 dílů pryskyřice 104

0,5 až 3 díly P-katalyzátoru I

Vytvrzení nastane při 80 až 150 °C za 5 až 30 minut. Předměty znečištěné touto pryskyřicí lze očistit rozpuštěním v trichloretylénu, chloroformu, etylacetátu nebo acetonu.

Používá se jako nejrozšířenější surovina k výrobě laminátů pro široký sortiment výrobků. Vyrábějí-li se vrstvené hmoty ve formách (dřevěné, kovové, sádrové), musí se použít separátory (viz 584).

586. Polyester CHS 105

Je licí pryskyřice žluté barvy a sirupovitého vzhledu. Podmínky skladování jsou shodné s předchozími druhy.

Vytvrzuje se při normální teplotě po smísení

100 dílů pryskyřice 105

0,1 až 2 dílů P-katalyzátoru VI

0,1 až 1 dílu P-urychlovače I/10

30 až 40 dílů plniva (případně s pigmenty)

Podle množství katalyzátoru se vytvrdí za 10 minut až několik dnů. Používá se k zalévání a odlévání nejrůznějších elektrotechnických součástek, jako např. cívek, kondenzátorů nízko i vysokonapěťových atd.

587. Polyester CHS 108

Je žlutavá sirupovitá tekutina. Skladuje se za stejných podmínek jako předchozí typy. Lze ji vytvrzovat za normální i zvýšené teploty a po ztuhnutí má oproti ostatním větší tepelnou odolnost.

Vytvrzování probíhá za normální teploty při smísení

100 dílů základní pryskyřice 108

2 až 3 dílů P-katalyzátoru VI

0,1 až 1 dílu P-urychlovače I/40

Je možné přidat 20 dílů plniva a 1 až 5 dílů barevných pigmentů.

Mísení se provede při 20 °C a vytvrzení nastává podle množství katalyzátoru od 10 minut do 24 hodin.

Pro vytvrzování za zvýšené teploty (80 až 130 °C) se nepoužije urychlovač a smísí se jen

100 dílů základní pryskyřice 108

2 až 4 díly P-katalyzátoru I

Vytvrzování za uvedené teploty trvá 5 až 30 minut.

Používá se hlavně k výrobě s' elných laminátů pro vyšší teploty. Při vytvrzování ve formách se musí použít separátory jako u předchozích polyesterů.

588. Polyester CHS 111

Je tekutá, nažloutlá pryskyřice obdobných vlastností jako polyester 104; vytvrzuje se za normální teploty. Po vytvrzení má zvýšenou stálost na světle.

Pryskyřice se vytvrdí po smísení
100 dílů základní pryskyřice 111
2 až 3 dílů P-katalyzátoru VI
0,5 až 1 dílu P-urychlovače I/40

Podle množství katalyzátoru nastane úplné vytvrzení v době od 10 minut do 24 hodin.

Tato pryskyřice se používá při výrobě laminátů, hlavně pak obkládacích desek a střešních krytin.

589. Polyester CHS 150

Je tekutá, bezbarvá až nažloutlá pryskyřice, obdobná typu polyester 104, tvrditelná za normální teploty. Po vytvrzení má sníženou hořlavost a větší stálost na světle.

Vytvrzuje se po smísení
100 dílů základní pryskyřice 150
2 až 3 dílů P-katalyzátoru VI
0,5 až 1 dílu P-urychlovače I/40

Pro zvýšení nehořlavosti je možné přidat 1 až 3 díly kysličníku antimonitého.

Vytvrzovací doba při 20 °C je 15 až 20 minut až několik dnů. Používá se k výrobě laminátů se zmenšenou hořlavostí a dobrou stálostí na světle.

93.2 Speciální typy polyesterových pryskyřic

590. Polyester CHS 200

Tato speciální pryskyřice slouží k zvláčňování tvrdých polyesterových lisovacích hmot, hlavně polyesteru 104 a 105. Zlepšuje se tak jejich zpracovatelnost (např. při odlévání větších částí a bloků).

Vytvrzování s pryskyřicí 104 se děje za normální teploty po smísení
20 dílů pryskyřice č. 200
80 dílů pryskyřice č. 104
2 dílů P-katalyzátoru VI
1 dílu P-urychlovače I/40

Je možné přidat 40 dílů plniva a 8 dílů barevných pigmentů.

Vytvrzovací doba je jako u polyesteru 104.

S pryskyřicí 105 se mísí v následujících poměrech:
20 až 50 dílů pryskyřice č. 200
80 až 90 dílů pryskyřice č. 105
0,1 až 2 díly P-katalyzátoru VI
0,1 až 1 díl P-urychlovače I/10

Případně je možné přimísit 20 až 30 dílů plniva a 2 až 5 dílů barevných pigmentů.

Vytvrzovací podmínky jsou stejné jako u polyesteru 105.

591. Polyester CHS 201

Žlutá, sirupovitá, nenasycená polyesterová pryskyřice. Používá se především jako změkčovadlo tuhých polyesterových pryskyřic, s kterými se mísí v poměru 1 : 4. Dále tato pryskyřice slouží k přípravě lubrikací skleněných vláken v plastikářském průmyslu.

592. Polyester CHS 206

Žlutý, středně viskózní roztok nenasycené polyesterové pryskyřice ve směsi organických rozpouštědel.

Slouží převážně jako součást lubrikačních látek pro plastikářský průmysl, hlavně při výrobě skelných laminátových součástí a dílců.

593. Polyester CHS 320

Nažloutlý sirupovitý roztok nenasycené polyesterové pryskyřice ve směsi aromatických rozpouštědel.

Nachází uplatnění jako součást apretačních látek pro skleněná vlákna nebo jako pojidlo vyztužujících tkanin a pramenců při výrobě polyesterových skelných laminátů.

93.3 Nové typy polyesterových pryskyřic

594. Polyester CHS 100

Bezbarvý až nažloutlý, sirupovitý roztok nenasycené polyesterové licí pryskyřice ve styrenu. Vytvrzení se děje při zvýšené teplotě po smísení
100 váhových dílů základní pryskyřice 100
1 až 3 váhové díly P-katalyzátoru V nebo VI
0,2 až 0,4 váhových dílů P-urychlovače I
Želatinační doba namísené pryskyřice činí 1 min 20 s až 3 min. Vytvrzování se děje při 155 až 175 °C po dobu 2,5 až 5 min. Pryskyřice se může mísit s různými barvivy.

Používá se pro zalévání různých elektrotechnických součástí, vzorků pro strojírenství, biologických preparátů a pro výrobu bižutérie. Větší série odlitků se nejlépe zhotovují v pružných formách např. ze silikonového kaučuku (Lukopren N-20).

595. Polyester CHS 115

Čirá, téměř bezbarvá, sirupovitá kapalina, tvořená roztokem nenasycené polyesterové pryskyřice ve styrenu. Vytvrzení nastává reakcí mezi nenasyceným polyesterem a styrenem po přidání na
100 váhových dílů základní pryskyřice 115
1,5 váhových dílů P-katalyzátoru I—IV
0,03 váhových dílů P-urychlovače I/40
Základní pryskyřice lze ředit styrenem. Stékavost je možné snížit přidáním plnidla (např. aerosilu).

Používá se hlavně jako tmelicí hmota, k výrobě laminátů a speciálních nátěrových hmot se zvětšenou odolností proti teplu. Aby nenastalo narušení nátěrové vrstvy vlivem ovzduší, přidává se k této pryskyřici 0,05 až 0,1 % parafínu (s bodem tání kolem 50 °C), který vytváří na povrchu polyesteru během vytvrzování ochranný povlak. Tím vzniká z pryskyřice speciální polyestero-parafínový lak.

596. Polyester CHS 141

Čirý, nažloutlý roztok nenasyceného izoftalového polyesteru ve styrenu, tvrditelný za normální i zvýšené teploty. Pro vytvrzení při 20 °C se smísí
100 váhových dílů základní pryskyřice 141
2 až 3 váhové díly P-katalyzátoru 8
0,5 váhových dílů P-urychlovače I/10

Má-li vytvrzení proběhnout při 80 °C, je složení následující:
100 váhových dílů základní pryskyřice 141
1 až 2 váhové díly P-katalyzátoru I
Vytvrzování probíhá po dobu 6 až 10 min. Namísená směs se musí zpracovat do 4 až 6 minut.

Pro svou výbornou smáčivost skelného vlákna slouží pro výrobu laminátů a laminovaných dílců navíjením, stříkáním, tažením i ručním hlazením. Vytvrzený Polyester CHS 141 má též dobrou tepelnou odolnost.

597. Polyester CHS 151 LS

Bezbarvý až nažloutlý roztok nenasycené polyesterové pryskyřice tvrditelný za normální teploty po smísení
100 váhových dílů základní pryskyřice
2 až 3 váhové díly P-katalyzátoru VI
0,5 až 1 váhových dílů P-urychlovače I/40
1 až 3 váhové díly kysličníku antimonitého
Vytvrzování probíhá při teplotě 20 °C po dobu 15 až 25 min. Namísená pryskyřice se musí zpracovat do 2 až 3 minut.

Vytvrzená pryskyřice má zvýšenou stálost proti UV-záření a sníženou hořlavost. Může se rovněž plnit různými plnivy či barvivy.

Se skelnými vlákny, střiží nebo textilem se používá pro výrobu nejrůznějších laminovaných dílců, přičemž výrobní technologie může být jak metoda ručního kladení, tak i lisování ve dvoudílných formách nebo kontinuální při výrobě deskovitých či vlnitých částí. Při smísení s Polyesterem CHS 200 v poměru 3 : 2 až 4 : 1 slouží též k zalévání různých elektrotechnických součástí.

598. Polyester CHS 211 - lisovací hmota PREMIX

Světležlutý, sirupovitý roztok nenasycené polyesterové pryskyřice se styrenem. Vytvrzení nastává při zvýšené teplotě po smísení
100 váhových dílů základní pryskyřice 211
3 váhové díly P-katalyzátoru I
asi 60 váhových dílů vyztužujícího plnidla
asi 90 váhových dílů nevyztužujícího plnidla
asi 3 váhové díly lubrikantu
asi 6 váhových dílů pigmentů
Uvedené složky se smísí nejlépe v hnětacím stroji. Získaná premixová lisovací hmota se může zpracovávat na všech běžných typech lisů vhodných pro lisování termosetů. Lisovací tlaky se mohou používat od 35 do

140 kg/cm² podle tvaru a typu součástí. Vytvrzení nastává při teplotě 150 °C u dílců silných asi 1 mm po lisovací dobu 1½ až 2 min.

Z premixové hmoty je možné vyrábět malé i velké součástky, přičemž výlisky mají značnou pevnost a odolnost proti vlhkosti a ztíženým klimatickým podmínkám.

599. Polyester CHS 221

Čirá, světlehnědá nenasycená pryskyřice rozpuštěná ve styrenu tvrditelná za normální teploty po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice 221
 1 až 3 váhové díly P-katalyzátoru I
 1 až 3 váhové díly P-urychlovače X

Namísená pryskyřice se musí použít do 15 až 45 min. Vytvrzenou pryskyřici při 20 °C je vhodné ještě dodatečně vyhřát při 120 °C po dobu 12 h.

Slouží jako speciální tmely se zvýšenou odolností proti chemickým vlivům a pro výrobu laminátů.

93.3 Bezpečnostní předpisy pro práci s polyestery

Především je třeba dodržovat bezpečnostní předpisy pro práci s hořlavinami I. třídy. Pracoviště musí být dokonale větráno a všechny práce se musí provádět v pryžových rukavicích a při použití ochranných brýlí vzhledem k dráždivým účinkům pryskyřic a katalyzátorů. Nikdy se nesmí smísit katalyzátor přímo s urychlovačem, protože vzniklá směs se okamžitě prudce rozkládá (nebezpečí výbuchu).

94. Akrylová pryskyřice

Do této skupiny makromolekulárních látek patří polymery kyseliny metakrylové nebo akrylové a jejich dalších derivátů (esterů, nitrilů, amidů atd.). V praxi jsou tyto organické sloučeniny známy pod názvem akrylové pryskyřice.

Základní polymery vzniknou buď z příslušných monomerů, zpravidla za přítomnosti iniciátorů (většinou peroxidických — např. dibenzoylperoxid), anebo při použití suspenzního polymeru rozpuštěného v organickém snadno těkajícím rozpustidle (aceton, chloroform). Odpaření se pak děje za normální nebo mírně zvýšené teploty.

Vytvrzené polymerní pryskyřice jsou čiré, většinou bezbarvé a mají výborné optické vlastnosti. Odolnost vůči vyšším teplotám je dosti malá a mechanická pevnost se zhoršuje se zvyšováním teploty. Akrylové pryskyřice se vesměs rozpouštějí v řadě různých organických rozpustidel. Mají velmi dobré elektroizolační vlastnosti, jakož i zcela minimální navlhavost a velkou odolnost proti povětrnostním vlivům.

Výrobce dodává akrylové pryskyřice v podobě tuhých práškovitých hmot nebo viskózních kapalin a používají se většinou jako licí materiál pro průmyslové účely (v elektrotechnice, ve strojírenství) a velkou měrou též ve zdravotnictví. Méně obvyklé je použití těchto pryskyřic jako lepidel, a to hlavně pro spojování akrylových pryskyřic navzájem, organického skla s jinými materiály (textilem, keramikou, kovy, dřevem, kůží atd.). Dále se používají jako pojivo pro pigmenty, jako elektroizolační tmely apod.

600. Dentacryl

Pro technické použití dodává n. p. Dental Praha polymetylmetakrylátovou pryskyřici pod názvem Dentacryl. Pryskyřice se dodává ve dvou složkách: jako prášek (v podstatě mletý perlový polymer metylmetakrylátu) a tekutina (monomer metylmetakrylátu). Prášková složka se vyrábí v několika druzích a barevných odstínech.

Celkem se dodávají tři základní druhy Dentacrylu:

Ultrarapid — pro speciální i menší práce, kdy se zpracovává
 jen velmi malé množství (maximálně 50 g). Tuhne asi 20 minut.
Rapid — je univerzální, nejvíce používaný druh této pryskyřice.
 Používá se při odlévání do 100 g.
Normal — slouží výhradně pro práce při použití množství nad
 100 g a doba jeho tuhnutí se pohybuje kolem 60 minut.

Pryskyřice se připraví k odlévání smísením
 100 dílů práškové složky
 50 až 75 dílů tekutiny

Skleněnou tyčinkou nebo porcelánovou těrkou se získaná směs roztírá až vznikne homogenní sirupovitá látka podobná medu.

Plniva a barviva (barevné pigmenty, porcelánová moučka, kysličník zinečnatý atd. se mohou přidat k Dentacrylu až do 50 %, a to ihned při mísení základních složek, aby se před odléváním s pryskyřicí dokonale promíchaly a aby zabarvení bylo stejnoměrné.

Odlévat se může do forem z nejrůznějších materiálů, jako např. skla, papíru, porcelánu, které se nemusí separovat. U kovových forem se použije jako separátor roztok parafinu v benzínu, u sádrových forem speciální přípravek, tzv. Izodent (výrobce rovněž n. p. Dental Praha). Pryžové,

voskové a podobné formy nejsou pro odlévání Dentacrylem vhodné.

Doba tuhnutí, uvedená pro jednotlivé typy, předpokládá teplotu asi 25 °C. Po této době je možné vyjmout odlité součásti z forem. Zvláště krásný lesklý povrch mají odlitky ze skleněných nebo porcelánových forem.

Hotové odlitky lze opracovávat běžnými metodami (brousit, pilovat, leštit), což je nejvýhodnější 24 hodin po vytvrzení.

Jak již bylo uvedeno, Dentacryl se uplatňuje v širokém měřítku. Velmi jednoduše jej lze použít k výrobě rukojetí k nástrojům (šroubováky, bodce, dláta, pilníky), které se zasadí do středu sádrové nebo skleněné formy a zalijí Dentacrylem. Rovněž se může použít v elektrotechnice k zalévání součástí, které je nutné elektricky izolovat nebo chránit před vlivem chemikálií, povětrnosti, vody atd. Dále slouží k zalévání cívek a spojů ve slaboproudé a vysokofrekvenční elektrotechnice.

Touto pryskyřicí lze také lepit některé materiály. Všestranné použití má Dentacryl při výrobě ozdobných předmětů a bižutérie.

601. Zálitky z metylmetakrylátové pryskyřice

K zhotovení speciálních dokonale transparentních odlitků lze použít přímo tekutou monomerní nestabilizovanou metylmetakrylátovou pryskyřici. Vyrábí ji rovněž n. p. Dental Praha. Má podobu vodojasné, čiré, bezbarvé tekutiny, která polymeruje po smísení s příslušným iniciátorem v poměru

99,95 % základního monomeru nestabilizovaného
0,05 % iniciátoru (dibenzoylperoxidu)

Získaná směs se zahřívá za stálého míchání v baňce na vodní lázni na teplotu 95 °C. Po dosažení této teploty se baňka odstaví z vodní lázně a za promíchávání (kroužením baňky) se pozoruje postupné houstnutí roztoku. Jakmile je zahuštění hotovo, baňka se prudce zchladí ponořením do studené vody. Zde se ponechá až teplota směsi klesne na 20 °C. Hotový tzv. předpolymer se přechovává v temnu a chladu.

Při zalévání drobných předmětů nebo součástí se nejprve v nádobce či formě vytvoří vrstva z předpolymeru asi 1 cm vysoká. V termostatu vyhřátém na 45 °C se ponechá asi 24 hodin. Po této době předpolymer zrosolovatí a na jeho povrch je možné vložit předmět nebo součást určenou k zalití. (Předměty je nutné předem dobře odmastit, odvodnit, popř. vývěvou odvzdušnit a nechat nasytit tekutým předpolymerem). Na součást vloženou na rosolovitý podklad se nalije další vrstva předpolymeru tloušťky 1 cm. Vyšší vrstvy se nedoporučují odlévat najednou vzhledem k možnosti prudce probíhající polymerace. Zalitý předmět se v nádobě zahřívá opět v termostatu při 45 °C po 48 hodin.

Dodrží-li se popsané podmínky, získá se naprosto průhledný, bezbarvý zálitek sklovitého vzhledu se součástí dokonale zalitou bez bublinek a jakýchkoli závad.

Má-li mít odlitek větší tloušťku, vytvoří se popsaným způsobem více vrstev po 1 cm, které po konečné polymeraci dokonale splynou v jediný transparentní celek.

Tímto způsobem lze mimo elektrotechnické součásti nebo dílce určené pro jemnou mechaniku a optiku zalévat též biologické preparáty.

N.p. Dental Praha vyrábí též další akrylové pryskyřice, jejichž základní použití je ve zdravotnictví, hlavně v zubním lékařství. Přesto se však pro své výhodné tmelicí a zalévací vlastnosti používají často i v technické praxi.

602. Duracol

Rychle tuhnoucí, licí, samopolymerující metakrylová pryskyřice s větším obsahem minerálního plnidla. Po smísení práškové a tekuté složky dochází k rychlému ztekucení, což umožňuje snadné odlévání i do tenkých vrstev.

Doba tuhnutí je 10 až 15 min podle teploty místnosti. Výsledný polymer má dobrou pevnost a tvrdost, hladký povrch i v tenkých vrstvách, je neprůsvitný a žlutě zabarvený.

Základní balení obsahuje 500 g práškového metakrylátu a 250 g tekutého monomeru.

603. Duracryl

Kopolymerní metakrylát tuhnoucí bez přívodu tepla během několika minut. Duracryl Special obsahuje navíc sulfonové katalyzátory a je stálobarevný. Doba tuhnutí je přizpůsobena pracovnímu postupu tzn. u Duracrylu normálního činí nejvýš 10 min, u Specialu asi 5 min. Všechny druhy Duracrylu vykazují největší dosažitelnou pevnost a tvrdost, jakož i obzvláště dobré kosmetické vlastnosti.

Originální balení přímo od výrobce obsahuje 100 nebo 500 g práškové složky a 50 nebo 250 g tekuté složky. Duracryl Special se dodává po 80 g práškové složky a 50 g tekutiny.

604. Superacryl

Metakrylátový kopolymer vyráběný jako polymerní prášek a monomerní tekutina. Jednotlivé částice práškové složky mají kulovitý tvar,

jsou homogenní a tříděné podle velikosti, čímž se dosahuje nejlepších vlastností při výrobě odlitků.

Směs prášku a tekutiny dosahuje v krátké době vysoké plasticity a vydrží v tomto tvárlivém stavu delší dobu, takže se dá lisovat i do několika komplikovaných forem po sobě. Celý pracovní postup je u Superacrylu velmi jednoduchý, materiál není náchylný k tvorbě bublin a barevné odstíny jsou stálé (celkem 7 druhů zabarvení).

Superacryl je dodáván v balení po 100 nebo 500 g prášku a 50 nebo 250 g tekutého monomeru.

605. Superpont

Syntetická pryskyřice na bázi metylmetakrylátu v podobě velmi jemného perlového polymeru. Tekutá složka je nejčistší monomerní metylmetakrylát, stabilizovaný optimálním množstvím inhibitoru proti samovolné polymeraci.

Dodává se v 6 základních odstínech a 4 dobarvovacích, v balení po 70 g prášku a 10 g tekutiny.

606. Isodent

Isodent je bezbarvý roztok alginátu, který se používá jako izolační prostředek — separátor při odlévání akrylových pryskyřic zvláště do sádrových forem. Roztok vytváří na povrchu formy tenký film, který dostatečně izoluje syntetickou pryskyřici od sádry. Isodent lze lehce roztírat štětečkem, neboť jeho doba tuhnutí je vhodně regulována speciálními přísadami. Vzhledem k případnému použití v lékařství obsahuje též účinné dezinfekční látky, které však nevadí polymeračnímu procesu.

Roztok má rovněž zvýšenou smáčivost, takže lehce vytvoří izolační film i na místech, na kterých je mimo sádru nanesen i např. vosk či jiná modelovací hmota. Isodent umožňuje bezpečné vyjímání akrylátových odlitků z forem bez zbytků sádry a zabraňuje barevným změnám pryskyřice.

Další použití Isodentu je při rozličných správkách a úpravách na sádrovém modelu a všude tam, kde je třeba oddělit od sebe dvě sádrové vrstvy.

Dodává se v originálním balení po 250 g roztoku.

95. Silikonové kaučuky, tmely a těsnění

Všestranné uplatnění organokřemičitých látek se projevilo téměř již ve všech průmyslových odvětvích a v neposlední řadě to jsou syntetické

kaučukovité tmelicí, těsnicí a zalévací hmoty, jejichž použití v dílenské, laboratorní i provozní praxi se v posledních letech vzhledem k jejich specificky výhodným vlastnostem stále více rozšiřuje.

Většinu těchto hmot vyrábí především Synthesia — Kolín n. p. pod označením Lukopreny, jejichž různé typy jsou podrobně popsány spolu s uvedením hlavních vlastností, způsobem přípravy a příklady využití v praxi v další části:

607. Lukopreny typu N

Lukopreny N jsou dvousložkové silikonové kaučukové pasty vulkanizovatelné při normální teplotě za vzniku silikonové pryže. Jejich tekutá konzistence je přizpůsobena používání v případech, kdy není možné provádět vulkanizaci za tlaku a zvýšení teploty, nebo kde se vyžaduje zpracovávat zalévací hmotu, event. nanášet pastu stěrkou (formy, těsnicí materiál apod.). Vulkanizace kaučukových past Lukopren N probíhá při teplotě místnosti po přídavku vulkanizačního tekutého činidla katalyzátoru C 21.

Chemické složení silikonových vulkanizátů připravených z kaučukových past Lukoprenu N ovlivňuje některé speciální vlastnosti tohoto materiálu ve srovnání s ostatními typy pryží:

a) Silikonová pryž je dlouhodobě tepelně odolná v širokém rozmezí — 50 °C až do 180 °C (tepelná třída H); krátkodobě může být tepelně namáhána až na 250 °C bez nebezpečí strukturních změn.

b) Na rozdíl od přírodních a syntetických pryží jsou mechanické a elastické vlastnosti vulkanizátů z Lukoprenu N jen nepatrně závislé na teplotě.

c) Odolnost proti povětrnostním vlivům, zejména pak proti ozónu je značná.

d) Separační vlastnosti povrchu silkonové pryže jsou výborné. K odlučivosti odlitků není nutné používat separátor.

e) Silikonové pryže dobře odolávají bakteriím a houbám.

f) Elektrické vlastnosti silikonové pryže jsou již při normální teplotě dobře srovnatelné s ostatními elektroizolačními látkami. Příznivé vlastnosti silikonové pryže se projevují zejména při tepelném zatížení, kdy se hodnoty izolačního odporu, elektrické pevnosti, ztrátového činitele a dielektrické konstanty téměř nemění. Při shoření v havarijních případech vzniká pouze nevodivý kysličník křemičitý. Silikonová pryž má dobrou odolnost proti elektrickému oblouku a koróně. Elektrické vlastnosti vulkanizátů se při uložení ve vodě mění pouze nepatrně a změny jsou reverzibilního charakteru.

g) Chemická odolnost proti slabým kyselinám a zásadám, polárním rozpouštědlům i většině korodujících roztoků solí je uspokojivá. Silikonová

pryž je poměrně dobře odolná proti jednomocným i vícemocným alkoholům, fenolům a minerálním olejům. Odolnost vulkanizátů k olejům však překonává olejuvzdorné organické kaučukové výrobky teprve při teplotách nad 100 °C.

h) Hustota vulkanizátů kaučukových past se pohybuje v rozmezí od 1,17 do 1,5 a pro jednotlivé typy je následující: N 1522 1,20 až 1,25; N 1725 1,17 až 1,22 a N 1824 asi 1,5.

i) Tepelná vodivost vulkanizátů všech tří typů kaučuků má rozmezí 0,20 až 0,25 kcal/m/h/°C.

608. Lukopren N 1522 (dříve N 20)

Bílé až krémové barvy. Je vhodný pro zpracování máčením a zaléváním. Vyniká schopností věrného otiskování jemně členěných reliéfů, které snímá do pružné matice. Tento typ je též vhodný pro zalévání elektrosoučástek a k přípravě různých těsnění.

609. Lukopren N 1725 (dříve N 350)

Má žlutavé až okrové zabarvení s omezeným stupněm tekutosti. Vhodný pro nanášení štětcem. Může se zvlášť používat jako pružná separační vrstva pro zpracování plastických hmot, pro válce textilního a papírenského průmyslu, pro přípravu disperze rozpouštěním nevulkanizované silikonové kaučukové pasty v organických rozpouštědlech (toluen, xylen) a jako těsnicí materiál.

610. Lukopren N 1824

Je šedobílý až šedý, vhodný jako zalévací hmota pro elektrosoučásti, odolný proti tepelnému namáhání dlouhodobě v rozmezí teplot — 50 °C až 180 °C, názorově až do 250 °C při zachování fyzikálních a mechanických vlastností. Lze je ředit organickými rozpouštědly (např. toluenem) na disperze s vyšším stupněm tekutosti.

Vulkanizace

Pro vulkanizaci kaučukových past Lukopren N se používá tekuté vulkanizační činidlo katalyzátor C 21, dodávaný současně s pastami. Kaučukové pasty mají vlivem plnidel mírně tixotropní vlastnosti, a proto je vhodné oba typy před použitím dobře promíchat, čímž se zvýší jejich tekutost do stanovených mezí viskozit.

Vulkanizace probíhá po přidání vulkanizačního katalyzátoru za normální teploty místnosti a její rychlost je závislá na množství použitého katalyzátoru.

Katalyzátor C 21 (dříve V 41)

Vytvrzovací činidlo pro silikonové kaučukové pasty vulkanizované za studena je slabě žlutá kapalina, která se před vulkanizací vmíchá do kaučukové pasty podle uvedených poměrů. Při zpracování se doporučuje opatrné zacházení, aby nedošlo k poškození pokožky. Potřísněný povrch se otře suchou látkou a omyje mýdlem.

Závislost doby zpracovatelnosti past na dávkovaném množství vulkanizačního činidla

Váhové díly

Katalyzátoru C 21 na 100 váhových dílů pasty	Doba zpracovatelnosti		
	Lukopren N 1522	Lukopren N 1725	Lukopren N 1824
1	asi 3 h	asi 3 h	asi 15 min
2	asi 1 h	40 až 60 min	35 až 45 min
3	30 až 50 min	25 až 45 min	20 až 40 min
4	20 až 30 min	15 až 25 min	10 až 20 min
5	10 až 20 min	10 až 20 min	7 až 10 min

Pro některá použití Lukoprenu N 1725 se může s výhodou uplatnit difúzní vulkanizace nanesené vrstvy pasty (nepřesahující tloušťku 2 mm), potřením jejího povrchu katalyzátorem C 21.

Silikonovou pryž na 160 °C/h je třeba tepelně zatěžovat pozvolným zvyšováním teploty asi po 10 °C/h až na maximální teplotu, při níž se vulkanizát používá.

Pokyny pro zpracování

Silikonová kaučuková pasta Lukopren N se smíchá při normální teplotě se zvoleným množstvím vulkanizačního činidla katalyzátoru C 21. K promíchání této směsi jsou vhodné nádoby z polyetylénu, které jsou pružné a zbytky zvulkanizované pryže se snadno odstraní. Nedoporučuje se míchat ve skleněných nádobách, protože vulkanizáty mají částečnou přilnavost k tomuto materiálu. Nezvulkanizovaná pasta se odstraní organickými rozpouštědly; nejlépe se k tomuto účelu osvědčil toluen.

Po smíchání začne směs postupně houstnout, až se vytvoří nezpracovatelná lepkavá hmota. Po 2 až 4 h podle množství přidaného vulkanizačního činidla vznikne již pevná pružná hmota, která se může vyjmout

z formy. Jako materiály pro zhotovení forem je vhodné použít různé kovy, plastické hmoty, sádrové otisky apod.

Ve slaboproudé elektrotechnice se osvědčilo při vytváření několikavrstvových ochranných povlaků, např. transformátorů, několikanásobné postupné máčení již zvulkanizovaných předchozích vrstev do směsi Lukoprenu N s katalyzátorem C 21.

Ředění Lukoprenu N

Pro snížení viskozity nevulkanizované pasty je možné Lukopren N ředit silikonovým polymerem vulkanizovatelným při normální teplotě-Lukoprenem N 1000. Po přídavku polymeru na 10 váhových dílů nenastává podstatná změna fyzikálních vlastností. Jako změkčovadlo a ředidlo je též možné použít silikonový olej Lukooil M do celkového množství 10 váh. procent. Přidáním silikonového oleje se snižuje tvrdost vulkanizátu a popřípadě i snižuje tepelná odolnost. Při přípravě některých výrobků ze silikonové pryže, u kterých nezáleží na lineárním smrštění nebo k nátěrům na skelnou, event. textilní tkaninu, je výhodné vytvořit disperzi Lukoprenu N v některých organických rozpouštědlech. Nejlépe se osvědčil toluen a xylen.

Použití Lukoprenů N

Speciální vlastnosti silikonové pryže umožňují použít ji v nejrůznějších průmyslových odvětvích, výzkumných pracovištích, uměleckých řemeslech a také v lékařství.

V elektrotechnickém a elektronickém průmyslu je možné použít Lukoprenu N jako spojovací a impregnační hmotu pro elektroinstalační materiál, např. vodiče a elektroizolační trubičky, vytváření elastických povlaků pro tepelné elementy. Zalévací materiál pro transformátory, termistory, tranzistory, diody, odpory, obrazové zesilovače, signální jednotky, blokové frekvenční filtry. Dále při ochraně kontaktů, utěsňování kabelů, opravě kabelových izolací a izolací dipólových antén. Lukopren N slouží též jako pružná hermetizační, tropikalizační a elektroizolační ochrana nejrůznějších zařízení, tepelně stálá těsnění a jako elastická formovací hmota.

V ostatních průmyslových odvětvích se rozšířilo použití Lukoprenu N k výrobě těsnění, zejména pro tepelně namáhané agregáty (elektrické pece, sušárny) vakuová zařízení (do 10^{-4} torrů) a chladničky, těsnění v leteckém průmyslu, ve stavebnictví a zdravotnických zařízeních, separační vrstvy na papír a válce, ochranné povlaky v tepelně namáhaném a agresivním prostředí, separační vrstvy při zpracování termoplastických a lepicích látek.

Ve zdravotnictví se silikonová pryž používá dále jako otiskovací hmota

v zubním a ušním lékařství v ortopedii a ke zhotovování vrstev odolných proti působení bakterií.

Ve většině průmyslových odvětví, uměleckých řemeslech, muzeích a výzkumných pracovištích se používají rovněž formy ze silikonové pryže k odlévání vosků, nízkotavitelných slitin, sádry a syntetických pryskyřic.

611. Spojovací prostředky — Primery — Lukopreny B

Kaučukové pasty mají ve zvulkanizovaném stavu velmi malou adhezi k ostatním materiálům (mimo sklo). Má-li být dosaženo pevného spojení, je třeba spojované plochy upravit předem speciálními spojovacími prostředky, tzv. Primery, které jsou dodávány podle požadavků odběratelů.

Silikonové spojovací prostředky Lukopren B jsou přípravky umožňující pevnější spojení silikonových kaučukových filmů s povrchy různých materiálů, hlavně však s kovy. Pevnost vzniklých spojů dosahuje, někdy i přesahuje pevnost samotných vulkanizátů.

Vyráběné typy a vlastnosti Lukoprenu B

Lukopren B 221 — nažloutlá, mírně zakalená, řídká kapalina, charakteristické esterické vůně. Vývojový výrobek.
Lukopren B 227 — slabě fialová, řídká kapalina, 20 % roztok v acetonu + katalyzátor. Vývojový výrobek.
Lukopren B 231 — nažloutlá, mírně zakalená, řídká kapalina, esterické vůně.
Lukopren B 237 — slabě fialová, řídká kapalina, 20 % roztok v acetonu + katalyzátor.

Všechny druhy Lukoprenu B jsou hořlavinou I. třídy

Použití Lukoprenu B

Spojovací prostředek	Materiál pro spojení s Lukopreny N
Lukopren B 221	železo, hliník, polyamid
Lukopren B 227	železo, sklo, hliník
Lukopren B 231	fenolformaldehydové pryskyřice
Lukopren B 237	železo, hliník, cín, sklo, fenolformaldehydové pryskyřice, polymetyl-(butyl)metakrylát, polyuretanové laky

Způsob zpracování Lukoprenu B

1. Nános tenké vrstvy spojovacího prostředku na očištěnou, odmaštěnou a pokud možno zdrsněnou plochu materiálu, který má být spojen kaučukem.

2. Zaschnutí nanesené vrstvy volně na vzduchu.

Lukopren B 221 a 231 do 24 h.

Lukopren B 237 a B 227 do 16 až 48 h.

(Závisí na vlhkosti atmosféry). Zasychání je možné urychlit po odpaření rozpouštědla mírným zahřátím povrchu asi na 50 až 60 °C.

Toxicita Lukoprenu B

S Lukoprenem B se musí pracovat na větraném pracovišti, aby nedocházelo k nadýchání par. Při potřísnění rukou je nutné otřít si je suchou látkou a dokonale umýt Solsaponem a mýdlem.

612. Tmel — Lukosan Fa 90

Lukosan Fa 90 je tepelně odolný, tvarovací a těsnicí silikonový tmel. Je to nový silikonový výrobek s velkou tepelnou stabilitou a trvalou tvarovatelností, který svým vzhledem připomíná sklářský tmel (šedá, tvárlivá hmota). Má dobré separační vlastnosti, které stejně jako trvalou tvarovatelnost neztrácí ani po dlouhodobém vystavení vysokým teplotám (200 až 230 °C). Chemická stabilita je obdobná jako u silikonových kaučuků. Životnost a skladovatelnost je neomezená.

Předností tohoto výrobku je možnost připravit pružné a rozebíratelné spojení různých materiálů; např. kovu a skla, snadná demontáž při opravách a možnost opětného použití.

Fixotropní vlastnosti tmelu Lukosan Fa 90 způsobují změnu penetrace po odležení a po prohnětení. Po prohnětení (menší množství ručně) se zvýší penetrace přibližně asi o 120 až 130 jednotek, tmel se zvláční a po jeho odležení se penetrace opět sníží na původní hodnotu 90 až 110 jednotek. Tato vlastnost tmelu Lukosan Fa 90 se využívá při jeho použití jako těsnicího materiálu.

Použití Lukosanu Fa 90

Je vhodný jako materiál pro přípravu forem na ověřovací výrobky, jako formovací a podložné přípravky pro pájení kovu plamenem, protože snáší bez poškození teplotu roztavených pájecích kovů.

Osvědčil se také jako pružné rozebíratelné těsnění průmyslových zařízení, která jsou vystavena vysokým teplotám a chemicky agresivním prostředím.

Lukosan Fa 90 je dále vhodný jako těsnicí a spojovací materiál na vyhřívané chemické aparatury, laboratorní a poloprovozní destilační a rektifikační kolony, pro těsnění mechanických spojů tepelně namáhaných zařízení proti unikání plynů za vyšších teplot.

V elektrotechnice se používá pro těsnění instalace elektrických rozvodů a vývodek pro prostředí se stupněm nebezpečí I.

613. Lukopren M 80

Silikonová kaučuková směs, šedá až okrově zabarvená, těstovitého charakteru. Lze vulkanizovat za zvýšeného tlaku po přimísení bílého vulkanizačního činidla T 50 v podobě pasty nebo bez působení tlaku činidlem (rovněž bílá pasta) B 50.

Používá se na těsnění pro nízké a vysoké teploty, na membrány chladicích a vymrazovacích zařízení, kaučukové izolace pro elektromotory třídy H, pro výrobu pružných součástek pracujících za vysokých teplot v agresívních prostředích při zachování velké elektrické pevnosti.

614. Lukopren M 50

Silikonová kaučuková bezbarvá až transparentní směs. Vulkanizuje se beztlakově za pomoci činidla B 50 a pro tlakovou vulkanizaci s činidlem T 50.

Použití je obdobné jako u Lukoprenu M 80, zvláště významné je ve zdravotnictví na transfúzní soupravy, injekční stříkačky apod.

615. Lukopren MV 50 a MV 80

Vývojové typy speciálních silikonových kaučukových směsí s lepšími mechanickými vlastnostmi a zmenšenou trvalou deformací v porovnání s kaučuky M 50 a M 80. Vulkanizují se za přítomnosti vulkanizačního činidla T 50 pro tlakovou vulkanizaci a B 50 pro beztlakovou vulkanizaci.

616. Lukopren MF 50 a MF 80

Vývojové výrobky. V podstatě silikonové kaučuky určené speciálně pro přípravu součástek používaných za velmi nízkých teplot až do −90 °C. Vulkanizace je obdobná pomocí činidla B 50 nebo T 50.

617. Dentaflex

Ačkoli byla tato silikonová kaučukovitá hmota vulkanizovatelná za normální teploty původně vyvinuta n. p. Dental — Praha pouze pro zdravotnickou, a to zvláště zubolékařskou potřebu, je jeho využití v technické praxi velmi oblíbené a obdobné jako u předešlých kaučuků, tzn. slouží k přípravě pružného těsnění a výplní u laboratorních přístrojů pro široký teplotní rozsah, k zalévání nejrůznějších elektrotechnických součástí, dále se používá k zhotovování pružných forem pro odlévání plastických hmot i nízkotavitelných slitin, sádrových modelů, k otiskování jemných reliéfů, k zhotovování pružných elektroizolačních nátěrů vzdorujících vlhkosti a agresívnímu prostředí apod.

Pro využití při drobných dílenských, laboratorních i amatérských pracích je výhodné dodávat ho též v malém balení po 175 g tzv. Katalytu a Vulkanitu. Tato vulkanizační činidla jsou rovněž přidávána v každém balení, a to v množství po 5 g odpovídajícímu 1 tubě pasty — Dentaflex.

Katalyt — červená kapalina je vlastní vulkanizační katalyzátor, většinou na bázi organokovových sloučenin, jako např. dibutylcíndilaurátu apod.

Vulkanit — kapalina žlutého zabarvení je v podstatě látka způsobující zesítění lineárních polymerů obsažených v základní pastě — tzv. síťovadlo tvořené ponejvíce estéry kyseliny křemičité jako např. etylsilikát, benzylsilikát apod.

Pasta Dentaflex skládající se ze siloxanového polymeru a plnidla se zpracovává nejlépe na třecím podložním skle, pod které se nejprve podlepí speciální dávkovací měřítko přidávané vždy ke každé vulkanizační soupravě.

Z tuby se vytlačí na sklo podél stupnice potřebné množství pasty a kolik obsáhne dílků stupnice, tolik se přidá k pastě kapek Vulkanitu a Katalitu pomocí rovněž přiložených kapátek.

Pasta se s činidly důkladně rozetře skleněnou tyčinkou či malou porcelánovou těrkou až vznikne jednolitá směs pleťové barvy. Použít se musí ihned, vzhledem k tomu, že po 4 min proběhne vulkanizace a vzniklou pružnou kaučukovitou hmotu je možné již bez nebezpečí zdeformování sejmout.

Mimo uvedenou pastu — Dentaflex vyrábí n. p. Dental ještě další druhy silikonových kaučukovitých směsí, vulkanizovatelných za normální teploty, která se liší od zmíněné pasty různě řídkou konzistencí. Jsou to:

Dentaflex — creme	(v balení po 130 g základní směsi)
Dentaflex — solid	(v balení po 1 000 g základní směsi)
Dentaflex — lak	(v balení po 140 g základního laku)

Konečná kaučukovitá hmota se získá z těchto prostředků obdobným způsobem jako u Dentaflex — pasty po smísení tentokráte s jednosložkovým „Vulkanitem", který v tomto případě obsahuje mimo síťovadlo i potřebný katalyzátor.

96. Tmely — Aldurit

Aldurit je souhrnný název pro označené řady speciálních syntetických pryskyřic vyvinutých v n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n. L. pro použití především ve strojírenství. Jejich výtečných vlastností se může však využít i při řešení a zavádění nových konstrukčních i technologických postupů pro kterékoli další průmyslové odvětví.

Tyto pryskyřice nejsou lepidly, ale tmely, které vytvářejí tzv. uložení bez vůle.

Tmely — Aldurit se vytvrzují mezi kovovými součástkami a dílci za nepřístupu vzduchu a vytvářejí tak houževnatý polymer, který má tepelnou odolnost od 50 °C do 150 °C. Svou pevností ve smyku od 50 do 150 kp/cm² zajišťuje namáhané spoje až do 0,35 mm vůle.

Aldurity jsou v podstatě kapalné monomery, stále na vzduchu, s viskozitou od 15 do 15 000 cP při 20 °C, při čemž tento široký rozsah umožňuje jejich použití pro nejrůznější aplikace.

Druhy Alduritů a jejich použití

Typy N — se používají při upevňování ložisek jak vnějších kroužků v domcích, tak i vnitřních kroužků na hřídelích, což nevyžaduje přesné rozměrové tolerance a vysoce jakostní opracování povrchů.

Jsou též vhodné pro utěsňování spojení hydraulických a pneumatických zařízení.

Typy S — se používají při upevňování dílců vystavených vibračním vlivům. Nahrazují všechny druhy pojišťovacích způsobů a prostředků jako např. pérové podložky, pojistné matice, samojistné matice, pojistné důlčíkování, závlačky atd.

Typy V — se používají u velkých závitových spojů, trubkových spojení, při opravách ložiskových pouzder, pro násuvná spojení a k tmelení různých součástí s hrubším povrchem.

Typ W (vývojový typ) — je určen k utěsňování bloků motorů, k těsnění přírubových spojů apod.

Tmely Aldurit se vytvrzují při pokojových teplotách na železných materiálech nebo měděných slitinách 8 až 10 hodin na jmenovitou pevnost. Na materiálech neželezných, měď neobsahujících, povrchově upravených (chromováním, niklováním, kadmiováním, zinkováním, cementováním apod.) a na plastických hmotách je nutné k vytvrzení tmelu Aldurit

použít Aldurit — Aktivátory. Aldurit nelze doporučit k tmelení plastických hmot na bázi vinylových, styrenových, celulózových a akrylátových polymerů a kopolymerů.

Pracovní postup

Tmelené součásti se musí dokonale odmastit. Doporučuje se trichloretylén, perchloretylén, tetrachlormetan a aceton. K odmašťování není vhodné používat benzin, naftu a různá mastná ředidla. Po dokonalém oschnutí se nanáší Aldurit v takovém množství, aby tmelené plochy byly pokryty souvislým filmem. Lze využít i kapilární vzlínavost typů N a zakapávat vůle již sesazených dílů. Při tmelení součástí dříve uvedených materiálů, na kterých se Aldurit nevytvrzuje, je nutné před tmelením nanést Aldurit — Aktivátory L nebo RJS. Rychlost vytvrzování je závislá na teplotě. Při nižších teplotách (pod 20 °C) je vytvrzovací doba delší, při vyšších teplotách je vytvrzovací doba kratší. Pro průmyslové aplikace lze použít krátkodobé vytvrzovací teploty do 100 °C.

Aldurit v tekutém stavu změkčuje nátěrové hmoty; z plastických hmot narušuje polystyren, metakryláty, PVC a celuloid.

Chemická odolnost

Aldurit po vytvrzení odolává běžným organickým rozpouštědlům, aromatickým a alifatickým uhlovodíkům, slabým zásadám a kyselinám.
Demontáž tmelených dílů

a) Použitím větší síly než je pevnost tmelené plochy.
b) Nahřátím součástí asi na 180 °C, kdy pevnost klesá asi na 50 %.
c) Nahřátím součástí nad 300 °C, kdy dochází ke karbonizaci tmelu.

Bezpečnost a hygiena práce

Aldurit je zdravotně nezávadný, výpary jsou nedráždivé. Aldurit je nevýbušný, samovolně nezápalný.
Aldurit V je hořlavinou III. třídy, Aldurit N a S jsou hořlavinami II. třídy. V případě požáru je nutné hasit přístrojem s CO_2.

Aldurit — Aktivátory

Aldurit — Aktivátory jsou speciální chemické sloučeniny — katalyzátory-urychlovače, které mají schopnost urychlovat polymerační reakce, probíhající při vytvrzování tmelu Aldurit. Na součástky se nanášejí před použitím tmelu Aldurit. Vzhledem k rozličným požadavkům kladeným na délku vytvrzovacích časů tmelu Aldurit byly vyvinuty dva typy Aldurit-Aktivátorů (RJS a L). Jsou univerzální pro všechny typy tmelu Aldurit.

Aldurit-Aktivátorù se musí bezpodmínečně použít před vlastní prací s tmely Aldurit, jde-li o materiály neobsahující železo nebo měď a materiály zušlechťované (např. cementováním, nitridováním, chromováním) a před tmelením nekovových materiálů (sklo, tvrdé syntetické hmoty atd.). Opomenutí zaktivovat povrch dříve uvedených materiálů před tmelením může způsobit nevytvrzení tmelu Aldurit.

Při tmelení železných a měď obsahujících materiálů se používají Aldurit-Aktivátory v zájmu zkrácení vytvrzovacích časů. Není-li na závadu delší vytvrzovací čas, není třeba tyto materiály aktivovat.

Při použití Aldurit-Aktivátoru v aerosolovém provedení se krátkým stiskem ventilku nanese aktivátor v tenkém filmu na místa určená k tmelení.

S Aldurit-Aktivátory jako koncentráty se pracuje tak, že součásti určené k tmelení se máčejí v roztoku koncentrátu zředěném rozpouštědly. Tmelení se v každém případě provádí až po oschnutí aktivovaných ploch. Vyrábějí se tyto druhy:

Aldurit — Aktivátor RJS

Má schopnost urychlit vytvrzení tmelu Aldurit takovou měrou, že manipulační pevnosti tmelených materiálů je dosaženo během několika desítek vteřin. Tato krátká vytvrzovací doba dovoluje aplikaci Aldurit-Aktivátoru RJS tam, kdy se tmelení provádí jednoduchou operací trvající řádově několik vteřin. Nelze ho aplikovat např. při tmelení dlouhých závitových spojů, kde by vytvrzení tmelu Aldurit proběhlo dříve, než by byla dokončena montáž. Aldurit-Aktivátor RJS se dodává v aerosolovém provedení.

Aldurit — Aktivátor L

Zkracuje vytvrzovací časy tmelu Aldurit na 10 až 15 minut, kdy tmelený spoj dosahuje manipulační pevnosti. Tato doba umožňuje jeho aplikaci ve většině případů i při složitých tmelicích operacích, a při tmelení předem sestavených dílů. Aldurit-Aktivátor L se dodává v aerosolovém provedení i jako koncentrát pro sériové aktivování součástí. Koncentrát se dávkuje do rozpouštědel (trichloretylén, perchloretylén, benzín) v poměru 1 : 20 tzn. 1 obj. díl aktivátoru do 20 obj. dílů rozpouštědla.

Bezpečnost a hygiena práce

Vzhledem k obsahu rozpouštědel je třeba pracovat s aktivátory v dobře větraných místnostech. Aerosolové nádobky, které jsou pod stálým tlakem, se nesmějí vystavovat teplotám nad 40 °C. Při práci Aldurit-Aktivátory jsou pracovníci povinni nosit osobní ochranné pomůcky. Oči se musí chránit před vniknutím aktivátorů. Výpary škodí zdraví. Aldurit-Aktivátor RJS je žíravina, obsahuje malé množství kyseliny octové.

XV. LEPIDLA A TMELY PRO SPECIÁLNÍ POUŽITÍ

97. Elektricky vodivé tmely a lepidla

V elektrotechnickém průmyslu je často třeba spojit lepidlem či tmelem vodivé materiály (kovy, grafit), přičemž spoj nesmí příliš ovlivnit elektrickou vodivost celku. Aby film lepidla nevytvořil nežádoucí izolační vrstvu, používají se speciálně připravené vodivé tmely a lepidla, jejichž složení a příprava jsou uvedeny v následujících předpisech:

622. Vodivý tmel

V porcelánové třecí misce se smísí tyto vysušené a jemně mleté suroviny:
700 g kysličníku olovnato-olovičitého (červeného)
150 g práškového grafitu
200 ml vodního skla draselného koncentrovaného
Směs se dobře rozetře na zcela homogenní tmel. Vytvrzení tmelu se děje zahříváním asi 5 minut při teplotě 150 °C. Získaný spoj odolává vyšším teplotám do 250 až 300 °C.

623. Vodivý tmel

V porcelánové třecí misce se rozmíchá
110 g jemně mletého kaolínu
480 g vodního skla koncentrovaného
410 g jemně mletého grafitu
Směs se důkladně rozetře na homogenní pastovitou hmotu. Tmel je třeba zpracovat do 3 h po jeho přípravě.

Teplota tvrzení je 160 °C po dobu 45 až 60 min. Vytvrzený spoj vzdoruje vyšší teplotě až do 350 °C.

624. Vodivé lepidlo

Toto lepidlo lze použít všude tam, kde je potřebný pevný spoj s dostatečnou elektrickou vodivostí. Je s ním možné lepit např. grafitové elektrody na hliníkové membrány v telefonních vložkách, různé kovové součásti apod.

V porcelánové třecí misce se rozmíchá
150 g práškového grafitu (nejjemnější plavený)
300 g práškového stříbra
300 g kopolymeru vinylchlorid-vinylacetátu
320 ml čistého acetonu
Když jsou všechny suroviny dobře prohněteny, přelije se hotové lepidlo (černošedá, sirupovitá tekutina) do zásobní láhve.

Před použitím je nutné lepidlo opět dobře promíchat skleněnou tyčinkou a hustotu podle potřeby upravit malým množstvím acetonu. Lepidlo zasychá již po 10 až 15 minutách.

625. Vodivé lepidlo

Vodivé lepidlo, které lze použít např. pro slepování krystalových dvojčat z výbrusů Seignettovy soli pro elektromechanické měniče, k přilepování vývodů na piezoelektrické krystaly apod., se připraví smísením za sucha ve třecí misce ze směsi
600 g práškového stříbra
60 g práškového grafitu
K získané práškové směsi se přidá pojidlo složené ze
40 g nitrocelulózy E-950 nebo E 3,5
300 g acetonu nebo etylacetátu
26 g kalafuny přírodní
Po smíchání se vše dobře rozetře na homogenní pastovitou hmotu. Před použitím je třeba lepidlo znovu promíchat a hustotu upravit malými dávkami acetonu nebo etylacetátu.

K téže práškové směsi je možné použít též jiné pojidlo, které se získá rozpuštěním
30 g šelaku přírodního
310 g etylalkoholu denaturovaného
Hotové pojidlo se přilije k práškové směsi a směs se dále zpracuje jako lepidlo s předchozím pojidlem nitrocelulózovým. Vodivé lepidlo se šelakovým pojidlem se osvědčilo hlavně k přilepování vývodů na různé součástky nebo k slepování mechanicky nenamáhaných krystalových výbrusů.

626. Vodivé vypalovací pasty

K vytvoření velmi dobrého vodivého povlaku, zvláště na skle a keramice, lze použít též stříbrné vypalovací pasty podle receptů 470 až 472, které spolehlivě drží na podložním materiálu.

627. Kovové vypalovací emulze

Vyrábí je n. p. Glasura — Roudnice n. L. Nejznámější a nejvíce používaná je stříbrná emulze ZLS (čís. označ. 4572 nebo 5234). Slouží k vytvoření vrstvy kovového stříbra, hlavně na skle, porcelánu nebo keramice. Tato emulze je v podstatě koloidní roztok kysličníku stříbrného v éterických olejích. Není-li na dodané dávce poznamenáno, že obsahuje též pojidlo, pak je nutné na 1 000 g emulze přidat 50 g jemně mleté skleněné frity čís. 58 nebo nizkotavitelného skla čís. 7789. (Vyrábí ji Výzkumný ústav sklářský, Hradec Králové.) Pro informaci uvádíme složení frity:

77,8 % kysličníku olovnatého
16,4 % kysličníku křemičitého
5,8 % kysličníku boritého

Emulze s pojidlem se mele 48 hodin v porcelánovém kulovém mlýnku (65 ot/min). Pak se přefiltruje fosforbronzovým sítem. Hustota se může upravit malým množstvím cyklohexanolu nebo originálního ředidla pro tyto emulze. Emulze po přidání ředidla se musí mlít ještě asi 2 hodiny v kulovém mlýnku.

Nanáší se máčením, štětečkem nebo postřikem. Pak se vypaluje 15 minut v elektrické peci při 690 až 700 °C. Součástky se umístí v peci na keramických podložkách. Teplota nesmí stoupat rychleji než 6 °C/min a do 400 °C je třeba, aby byla pootevřena dvířka pece (vypařování a spalování aromatických složek obsažených v emulzi). Po 15 minutách vypalování má teplota klesat o 3 °C/min. Součásti lze vyjmout až po ochlazení na 40 °C.

Kovová vrstva má světlý, stříbrný, často i lesklý vzhled (záleží na podkladovém povrchu) a je pevně spojena se základním materiálem.

628. Email asfaltový elektrovodivý — A-2900

Vyrábí jej n.p. Barvy a laky, Praha. Je určen pro speciální použití v elektrotechnice.

629. Epoxidové vodivé tmely

Pojidlem tmelu je epoxidová pryskyřice (Epoxy 1200 nebo 1001). Ta se smíchá s jemně mletým práškovým stříbrem a směs se dobře rozetře. Chceme-li zajistit dostatečnou vodivost, musíme přidat až 60 % práškového stříbra. Pak se přidá tvrdidlo. Takto získaný vodivý tmel lze vytvrdit za normální i zvýšené teploty (viz recepty 556 a 559).

630. Polyesterové vodivé tmely

Podobně jako v předchozím předpisu lze připravit vodivý tmel z Polyester CHS 104.

631. Koloidní roztoky grafitu

Pro některé elektrotechnické účely je třeba často vytvořit slabý vodivý povlak, např. na izolačních hmotách, piezoelektrických krystalech a jejich výbrusech, tj. hlavně na součástkách a materiálech, u kterých není možné použít vypalovací a stříbrné pasty, a kde vodivá lepidla vytvářejí vrstvu o velké tloušťce. V takovém případě lze použít prostředky označené Hydrocollag, Akvadag nebo Solgra.

Jsou to komerční koloidní roztoky grafitu ve vodním skle s obsahem amoniaku. Uvedené výrobky lze po dobrém promíchávání (při větším množství lze s výhodou použít porcelánové kulové mlýny) nanášet máčením, natíráním štětcem a nejvýhodněji stříkáním. Tímto způsobem se získá souvislá grafitová vrstva a při použití šablon se nanese vodivá emulze pouze na požadovaná místa. Postřik je možné několikrát opakovat a vytvořit tak vrstvu podle potřeby tlustou.

Vodivé vrstvy vytvořené grafitovým koloidním roztokem lze spolehlivě používat i ve výrobních provozech. Příkladem je výroba tzv. „krystalových dvojčat" pro elektroakustické měniče (přenosky pro gramofonové přístroje, mikrofony, reproduktory), kde nanesená vodivá vrstva vytváří sběrné elektrody povrchového náboje (místo polepů z kovové fólie).

98. Ostatní druhy speciálních lepidel a tmelů

V některých případech (vzhledem k vlastnostem, k snadnosti výroby a použití apod.) je výhodnější použít v laboratorních i výrobních provozech místo syntetických pryskyřic, popsaných v předchozích kapitolách, jiné druhy speciálních tmelů a lepidel, které jsou uvedeny v této části.

Dají se použít k spojování nejrůznějších materiálů (skla, porcelánu, kovů, keramiky, minerálů a jiných). Spolu s recepturou a způsobem použití je připojen i základní výrobní postup, takže je možné tyto hmoty snadno vyrobit i v malém množství bez nákladných průmyslových zařízení.

632. Lepidlo na porcelán

V porcelánové třecí misce se promíchá
350 g mastixu přírodního

500 g šelaku šupinkového
100 g terpentýnu
50 g kysličníku titaničitého (titanová běloba)
Kysličník titaničitý se přidá až po rozpuštění prvních tří složek. Vše se roztírá až vznikne zcela homogenní směs hotového lepidla.

633. Lepidlo na porcelán, sklo a keramiku

V třecí misce se smíchá a rozetře
170 g křemeliny práškové
300 g síranu barnatého
160 g azbestu
110 jemného prosátého písku
260 g vodního skla koncentrovaného
Lepidlo tuhne při normální teplotě a získaný spoj vzdoruje teplotám do 100 °C a má značnou chemickou odolnost proti nejrůznějším chemikáliím.

634. Lepidlo na porcelán, sklo a keramiku

V třecí misce se rozetře
160 g práškového skla
250 g azbestu
500 g vodního skla koncentrovaného
Lepidlo tuhne při normální teplotě a spoj vzdoruje teplotě do 150 °C a účinkům chemikálií.

635. Tmel na porcelán, sklo a keramiku

V misce se rozetře
80 g kaolínu
80 g vodního skla koncentrovaného
810 g práškového skla nebo křemeliny
32 g kyseliny šťavelové
Nejprve se smíchá kaolín s vodním sklem, pak se přidají ostatní složky. Vše se dobře rozmíchá až vznikne homogenní pastovitá směs. Tmel zasychá dříve než předchozí lepidla. Vzdoruje teplotě asi do 160 °C a chemickým činidlům.

636. Tmel na porcelán, sklo a keramiku

Velmi odolný tmel se získá podle následujícího předpisu. Nejprve se rozmíchá v třecí misce směs A, která obsahuje
200 g síranu barnatého
200 g kysličníku hořečnatého
100 g křídy jemně mleté
Roztok B obsahuje
300 g chloridu hořečnatého
100 g kyseliny solné (33 %)
100 g kyseliny sírové (24 %)
Směs A se smíchá s roztokem B a dobře promíchá. Hustotu tmelu lze ještě upravit podle potřeby, a to buď zředit malým množstvím vody, nebo přimícháním dalších plniv, jako např. křemeliny, kaolínu, jemného písku atd.

637. Tmel na sklo, porcelán a keramiku, vzdorující vodě

V třecí misce se smíchá a rozetře
700 g kysličníku olovnatého
200 g glycerínu (nebo etylénglykolu)
100 ml vody
Tmel ztvrdne během 1 dne a připravuje se vždy čerstvý pro každé tmelení. Lze jej použít též k tmelení kovů se sklem.

638. Tmel na porcelán

V odpařovací porcelánové misce na vodní lázni se roztaví
700 g světlého šupinkového šelaku
220 g přírodního mastixu
80 g přírodní kalafuny
Roztavená a dobře promíchaná směs se ochladí asi na 45 °C a přidá se po částech 100 až 200 ml denaturovaného etylalkoholu, až se dosáhne potřebné hustoty.

639. Tmel na porcelán

V porcelánové třecí misce se smíchá
560 g jemných olověných pilin
230 g jemných cínových pilin
120 g práškového vizmutu

Do získané směsi se přidává po částech 100 až 200 g vodního skla, až se vytvoří pastovitá hmota. Tmel tvrdne 48 hodin.

640. Tmel na sklo

V odpařovací misce na vodní lázni se smísí a promíchá
1 000 g želatiny
15 g kyseliny octové
Směs se dobře promíchá. Tmelení se provádí za horka a spoje je třeba vytvrdit při teplotě kolem 20 °C minimálně 24 hodin.

641. Tmel na sklo

V porcelánové odpařovací misce se za tepla smísí
600 g šelaku šupinkového
60 g terpentýnové silice
300 g kysličníku zinečnatého
Zahuštěná hmota se může odlít do forem (např. do tvaru tyčinky). Tmelení se provádí zahřátým tmelem.

642. Lepidlo na sklo

V baňce na vodní lázni (asi při 40 °C) se smíchá
60 g nevulkanizovaného přírodního kaučuku rozřezaného na menší části
160 g jemně rozetřeného mastixu
780 g trichloretylénu (nebo chloroformu)
Po úplném rozpuštění všech složek se hotové lepidlo přelije do zásobní láhve s dobrým uzávěrem.

643. Tmel na spojování kovů se sklem

V třecí misce se smíchá a rozetře
100 g fluoridu hlinitého
620 g křemeliny jemně mleté
160 g koncentrovaného vodního skla
120 g vody
Tmelené spoje odolávají chemickým účinkům různých kyselin, solí a zvýšeným teplotám.

644. Tmel na spojování kovů s keramikou a kameninou

V třecí misce se smísí za studena
500 g jemných železných pilin
400 g chloridu amonného
100 g koncentrované kyseliny octové
Směs se rozetře, až vznikne hustý pastovitý tmel.

645. Tmel na spojování kovů se sklem, kameninou, keramikou a porcelánem

V třecí misce se smísí
600 g srážené křídy
400 g koncentrovaného vodního skla
Roztírá se za normální teploty, až je hotový tmel zcela homogenní. Tmel tvrdne velmi rychle.

646. Tmel na spojování kovů se sklem a porcelánem

V porcelánové kádince na vodní lázni (asi 55 °C) se smísí
660 g šupinkového šelaku
340 g borové pryskyřice
Po dobrém promíchání se hotový tmel slije do zásobních láhví. Tmelí se v roztaveném stavu.

647. Tmel na spojování kovů se sklem a porcelánem

Směs A

500 g lněného oleje
150 g olovnaté běloby
150 g kopálového laku

Směs B

150 g minia (suřík — kysličník olovnato-olovičitý)
50 g fermeže
Dobře promíchané směsi se smísí a roztírají, až vznikne zcela homogenní pastovitá hmota.

648. Tmel na spojování barevných kovů s mramorem

V širší baňce nebo kádince se smíchá
225 g přírodní kalafuny
75 g hydroxidu sodného
400 ml vody
Směs se přivede za stálého míchání do varu. Získaný roztok se přeleje do třecí misky a rozetře s 300 g síranu vápenatého, až vznikne homogenní tmel. Ten je nutné ihned po vyrobení použít, neboť po krátké době začne tuhnout.

649. Tmel na utěsňování spár v kovech

V třecí misce se smíchá a rozetře
300 g kysličníku zinečnatého
300 g kysličníku manganičitého
150 g křemičitanu vápenatého
30 g práškového grafitu
K získané směsi se přidává za stálého míchání 200 až 300 g koncentrovaného vodního skla a roztírá se tak dlouho, až tmel je homogenní a má požadovanou hustotu.

650. Tmel na skleněné nádoby

Skleněné nádoby s kovovou kostrou (akvária) je možné tmelit hmotami připravenými podle následujícího receptu. V třecí misce se smísí
600 g sirníku olovnatého (nebo olovnaté běloby)
200 až 400 g vodního skla
Směs se roztírá, až vznikne tmel požadované hustoty.
Jiný předpis na obdobný tmel. V třecí misce se smíchá
400 g práškového grafitu
300 g mletého živce (křemičitanu hlinito-draselného)
150 g práškového uhličitanu sodného
100 až 200 g fermeže
Fermež se přidává za stálého míchání, až vznikne hustá pastovitá hmota.

651. Tmel na smaltované povrchy

V kádince nebo porcelánové misce se smísí
450 g kaolínu
120 g jemně mleté křemeliny

80 g boraxu bezvodého
60 g práškového křemičitanu sodného
40 g práškového skla
40 g hašeného vápna
100 g kaseinu
100 až 250 ml vody
Po dobrém promíchání vznikne homogenní pastovitá hmota. Očištěné a odmaštěné součásti nebo nádoby, u nichž mají být utěsněny póry a spáry ve smaltovém povrchu, se potřou tímto tmelem a nechají asi 48 hodin zasychat.

652. Hořečnatý tmel (Sorelův cement)

Ve větší kádince nebo široké baňce se smísí
15,5 g chloridu hořečnatého
750 ml vody
250 g páleného magnezitu
Po dobrém rozetření je nutné tmel zpracovat do 1 hodiny; úplně ztuhne po 6 hodinách. Tento velmi pevný tmel lze plnit dřevěnými pilinami, mletým korkem nebo minerálními pigmenty (vznikne hmota obdobná xylolitu).

653. Tmel odolný proti účinkům vody

V porcelánové třecí misce se smíchá a důkladně rozetře
350 g práškového skla (nebo jemného písku)
350 g portlandského cementu
300 g koncentrovaného vodního skla
Dokonale promíchaná a rozetřená hmota musí být zcela homogenní bez hrudek a kousků. Ztvrdlý tmel odolává kromě vody též účinkům kyselin a vzdoruje teplotám až do 150 °C.

654. Tmel odolný proti účinkům vody

Ve velké porcelánové misce se roztaví
500 g práškové síry
500 g jemné křemenné moučky
Po promíchání je možné tmel barvit různými minerálními pigmenty. Tmel se používá v horkém stavu ihned po vyrobení.

655. Tmel odolný proti účinkům vody

V třecí misce se smísí
100 až 200 ml vody
400 g kysličníku vápenatého
400 g portlandského cementu
Voda se přidává po malých množstvích, až se získá hustá homogenní pasta. Tmel je nutné zpracovat co nejdříve po jeho přípravě. Po nanesení vysychá 1 až 2 dny.

656. Tmel odolný proti účinkům vody

V porcelánové misce na vodní lázni se roztaví 600 g kalafuny, která se předem rozdrtí na prášek. Do roztavené pryskyřice se po částech přisypává 300 až 600 g mramorového prášku, až se vytvoří pasta požadované hustoty. Tmel se používá za tepla.

657. Tmel odolný proti účinkům vysoké teploty

V třecí misce se smíchá
900 g kysličníku hořečnatého
100 g kysličníku zinečnatého
100 až 200 ml vody
Na množství vody závisí hustota tmelu. Tmel tuhne velmi pomalu a vzdoruje vysokým teplotám.

658. Tmel odolný proti účinkům vysokých teplot

V třecí misce se promíchá
900 g kaolínu
100 g boraxu
100 až 200 ml vody
Voda se přidává po částech, až vznikne homogenní tmel požadované hustoty. Po vyschnutí se spoje s naneseným tmelem vypálí do červeného žáru. Po vytvrdnutí odolává tmel teplotám až do 1 600 °C.

659. Tmel rychle tuhnoucí

Lze ho připravit smísením
660 g mastku (steatitu)

340 g koncentrovaného vodního skla
Tmel se roztírá v třecí misce na hustou pastu.

660. Tmel rychle tuhnoucí

Vyrobí se rozetřením následujících látek na hustou pastovitou hmotu:
600 g kysličníku zinečnatého
240 g chloridu zinečnatého
160 ml vody
Namíchaný tmel ztuhne během několika minut.

661. Tmel odolný proti působení kyselin

V porcelánové odpařovací misce se smísí
50 g práškového azbestu
50 g práškového síranu barnatého
450 g koncentrovaného vodního skla
Směs se dobře rozetře na homogenní pastovitý tmel.

662. Tmel odolný proti působení kyselin

520 g práškového vápna
360 g jemně mletého šamotu
100 až 200 ml vody
Směs se rozetře na homogenní tmel, hustoty podle potřeby a použití. Odolává zvláště dobře kyselině sírové a octové.

663. Tmel odolný proti účinkům alkoholů

800 g kaseinu
200 až 400 g koncentrovaného vodního skla
Dobře se rozetře na požadovanou hustotu.

664. Tmel odolný proti účinkům alkoholů

V porcelánové misce na vodní lázni se roztaví
660 g surového nevulkanizovaného kaučuku
340 g kumaronové pryskyřice

Směs se za horka rozmíchá na pastovitou hmotu. Hotový tmel se nanáší v roztaveném stavu.

665. Tmel odolný proti účinkům olejů

V třecí misce se rozetře na hustou pastu
360 g kysličníku zinečnatého
300 g koncentrovaného draselného vodního skla
340 g azbestových vláken nebo lněné či konopné koudele
Tmel slouží k utěsňování a do spojovaných míst, je nutné ho vtlačovat nebo sevřít mezi spojované součástky.

666. Tmel odolný proti účinkům olejů

V široké porcelánové misce na vodní lázni se roztaví
500 g přírodní kalafuny
500 g jemně rozmělněného azbestu
Horká směs se dobře promíchá na homogenní hmotu. Tmel se používá v roztaveném stavu.

667. Tmel na utěsňování parního potrubí

V třecí misce se nejprve rozmíchá
200 g jemně mleté cihlové moučky
180 g plavené křídy
300 g anglické červeně
260 g lněného oleje
60 g ricinového oleje
Směs se roztírá na homogenní pastu. Vzhledem k tomu, že roztírání trvá dosti dlouho (asi 1 až 2 hodiny), je výhodné použít mechanické hnětadlo.

668. Tmel na spojování kovů s dřevem

V širší porcelánové misce se smíchá a roztaví
600 g kalafuny
150 g práškové síry
250 g jemných železných pilin
Vše se promíchá, až vznikne homogenní pasta. Tmelu se používá za horka a je zvláště vhodný na připevňování dřevěných držadel kovových nástrojů.

669. Kamenářský tmel na sklo, keramiku, porcelán a minerály

V porcelánové odpařovací misce se smíchá a roztaví za mírného zahřívání
450 g šupinkového šelaku
250 g přírodní kalafuny
40 g mastixu
260 g plavené křídy nebo kaolinu
Po dobrém promíchání a rozetření vznikne homogenní pastovitá hmota, kterou je možné v horkém stavu odlévat do forem. Tmel se používá za horka v roztaveném stavu převážně pro lepení minerálů (achát, safír), k podložným upínacím destičkám (skleněné, kovové) při broušení a řezání.

670. Kamenářský tmel na sklo, porcelán a keramiku

V porcelánové odpařovací misce se roztaví
660 g přírodního šelaku
340 g kalafuny
Horká směs se odlije do vody nebo formiček. Použití je obdobné jako u předchozího tmelu.

671. Kamenářský tmel na sklo, porcelán a keramiku

V porcelánové misce se smíchá a roztaví
250 g přírodní kalafuny
250 g včelího vosku
500 g alabastrové sádry
Směs se roztírá, až vznikne zcela homogenní tmel, který se odlévá do vody nebo forem. Používá se za horka v roztaveném stavu. Tvrdost tmele je možné měnit zvýšením dílů sádry, lepivost zvýšením obsahu kalafuny.

672. Lepidlo na celofán

V širší baňce se připraví roztok
650 g chloridu zinečnatého
350 ml vody
5 až 10 g jemně nastříhaného celofánu
Roztok se promíchává, až se všechny části celofánu zcela rozpustí a hotové lepidlo se slije do zásobní láhve.

673. Lepidlo na celofán

V kádince se nechá nabobtnat
300 g želatiny
500 ml vody
Změklá želatina se dobře rozmíchá a přidá se 200 g chloridu vápenatého. Po úplném rozpuštění a zhomogenizování se získaný roztok přelije do láhve s uzávěrem.

674. Tmelicí prostředky na kovové odlitky

Odlitky z hliníkových nebo zinkových slitin bývají často dosti porézní. To se odstraňuje nasycením (impregnací) prostředky, které po určité době zatmelí všechny póry, škvíry a skuliny.

Základní roztok pro zatmelení odlitků se získá rozpuštěním
150 g koncentrovaného vodního skla
1 000 ml vody
Pro hliníkové slitiny se doporučuje přidat 40 g dvojchromanu draselného.

Odlitky se ponoří do teplého roztoku a nechají se v něm vychladnout. Po vyjmutí se osuší a nechají ještě asi 1 týden schnout.

K těmto účelům lze též použít horkou fermež nebo lněný olej. Součástky se po máčení suší při 100 °C v sušárně po několik dnů.

K zatmelení pórů v kovových odlitcích je možné rovněž použít epoxidové pryskyřice.

675. Fosfátový tmel

Směs A

140 g kysličníku křemičitého
140 g kysličníku hořečnatého
720 g kysličníku zinečnatého
Získaná směs se přesype do tavicího kelímku a dobře se upěchuje. Pak se zahřívá v laboratorní pícce 24 hodin při teplotě 900 °C. Po vychladnutí se vypálená hmota rozdrtí a rozetře na jemný prášek.

Směs B

900 g koncentrované kyseliny fosforečné
20 g práškového kovového hliníku
80 g práškového kovového zinku

Obě směsi se smíchají až těsně před tmelením. Hustota se upraví podle potřeby a použití.

Tmel je odolný proti účinkům zvýšené teploty a odolává povětrnostním vlivům.

676. Tmel na keramiku a kovy

Nejvýhodnější a v krátké době tuhnoucí tmel se získá použitím metylmetakrylátové pryskyřice, plněné práškovými kovy (nejlépe stejného druhu jaký tmelíme).

677. Fenolický těsnicí tmel

Pro těsnění kovových součástí zahřívaných nad 120 °C (např. benzinové, naftové motory apod.) lze spolehlivě použít fenolický tmel. V širší misce se smíchá
480 g novolaku (fenolická pryskyřice)
480 g etylalkoholu denaturovaného
43 g hexametylentetraminu
Všechny složky se dokonale promíchají. Do hotového tmelu je možné přidat ještě plnivo, např. práškové kovy (bronz). Vytvrzuje se ve vyhřáté sušárně, plamenem nebo elektrickou páječkou, popř. ohřátím při chodu motoru.

678. Lepidlo celulózové s PVAC

Ve skleněné kádince nebo širší porcelánové misce se rozpustí za stálého míchání
60 g polyvinylacetátové pryskyřice (např. VINIPAS B 17)
80 g nitrofilmu (zbaveného emulze) nastříhaného na kousky ve směsi rozpustidel
40 g toluenu
200 g butylacetátu
480 g etylacetátu
140 g acetonu
Lepidlo se používá pro lepení skla, keramiky, vulkánfíbru a lze je zahustit hliníkovým práškem.

679. Lepidla a tmely PVAC

Ve směsi rozpustidel
140 g benzenu
145 g metylacetátu
295 g acetonu
se za stálého míchání rozpustí
420 g polyvinylacetátové pryskyřice
Toto lepidlo lze též plnit různými plnivy za přidání dalšího množství rozpustidla obsahujícího
35 % metylacetátu
40 % acetonu
25 % benzenu nebo toluenu
Smísení s plnivy se připraví následujícím způsobem:
Na 100 g základního lepidla se přidá
4 až 6 g hliníkového bronzu a 2 až 10 g směsi rozpustidel nebo
5 až 8 g dřevité bukové (nebo smrkové) moučky a
2 až 10 g směsi rozpustidel nebo
20 až 50 g jemné kožené drtě (napilované, narašplované) a
10 až 20 g směsi rozpustidel nebo
15 až 25 g plavené křídy, jemně mletého skla nebo kaolínové moučky a
10 až 20 g směsi rozpustidel
Zvýší-li se obsah plniva na 50 až 200 g na 100 g základního lepidla, vznikají tmely PVAC.

Základní lepidlo PVAC je možné zkombinovat též s jinými syntetickými pryskyřicemi:
100 g polyvinylacetátu
300 g polyvinylbutyralu
se rozpustí ve směsi
140 g benzenu
300 g acetonu
160 g metylacetátu

Uvedená lepidla a tmely slouží ke spojování kůže, korku, tkanin, textilu, acetylcelulózy, acetylfilmů a nitrofilmů, papíru na kovy, sklo a keramiku, ke tmelení spár v kovech, sklu, keramice a porcelánu: plní-li se dřevěnými práškovými pilinami, slouží k přípravě plastického dřeva, tzv. dřevoplastu nebo také jako výborný tmel na dřevěné materiály a obsahuje-li koženou drť, slouží jako tmel na kůži.

680. Lepidlo a tmely celuloidové

Za stálého míchání se rozpustí
120 g celuloidu (nejlépe bezbarvého nebo slabě nažloutlého) v
800 g acetonu
Pro zvýšení adhezivosti se dále přidá
60 g kalafuny přírodní
20 g kopálové pryskyřice
Z tohoto lepidla na všechny typy celuloidových výrobků je možné po přidání asi 10 % hliníkové nebo jiné jemné práškové bronzi vyrobit výborný tmel na porcelán, kovy, sklo a keramiku. Rovněž lze plnit dřevitou moučkou nebo koženou drtí, čímž vznikají výborné tmely na dřevo a kůži (v množství asi 50 až 200 g plnidla na 100 g základního lepidla celuloidového).

681. Lepidlo na nitrofilmy (hořlavé)

Ve směsi rozpustidel obsahující
650 ml acetonu
250 ml amylacetátu
50 ml kyseliny octové, koncentrované
se rozpustí za stálého a rychlého míchání po částech přidávaných
50 g nastříhaných nitrofilmů zbavených emulze
Míchání je velmi nutné, jinak se přidávané filmy srazí v hrudky a kousky. Lze lepit též jakékoli jiné nitrocelulózové fólie a předměty.

682. Lepidlo na acetylfilmy (nehořlavé)

Černobílé filmy a jiné acetylcelulózové fólie je možné lepit
12 g nastříhaného acetylfilmu zbaveného emulze a rozpuštěného v
588 g acetonu
100 g dimetyl — nebo dibutylftalátu
220 g kyseliny octové, ledové
Po rozpuštění se přidá ještě
80 g kafru
a vše se dobře promíchá až vznikne čiré lepidlo.

Pro barevné filmy je třeba recepturu poněkud upravit
10 g nastříhaného acetylfilmu se rozpustí v
290 g acetonu
200 g metylenchloridu
300 g metylglykolacetátu

100 g dimetyl nebo — dietylftalátu
Jiné lepidlo pro acetylcelulózové fólie, dílce a součástky obsahuje
180 g acetátu celulózy
520 g acetonu
300 g glykolmetyléteru nebo etyllaktátu
Rovněž je možné k slepování použít tzv. rozpouštědlové metody, kdy se oba povrchy ploch určených k spojení naleptají speciální směsí a vznikající rozpuštěná acetylcelulóza vytvoří s lepenými částmi po odpaření rozpustidel pevně spojený celek.
Tyto směsi mohou obsahovat
350 ml acetonu
350 ml dioxanu
200 ml kyseliny octové
100 ml etylacetátu

Nebo
450 ml acetonu
250 ml kyseliny octové
150 ml tetrachlormetanu
150 ml chloroformu

Další směs se skládá
340 ml acetonu
330 ml dioxanu
330 ml metylénchloridu

Lze též použít
220 ml acetonu
250 ml dioxanu
220 ml kyseliny octové
160 ml metylénchloridu
150 ml etylacetátu

683. Lepidla a tmely kaučukové

400 g surového kaučuku se rozpustí ve směsi
250 g benzenu a
250 g extrakčního benzínu

Jiné lepidlo se připraví rozpuštěním
100 g surového kaučuku ve směsi
200 g toluenu
500 g extrakčního benzínu
100 g mravenčanu metylnatého

Rovněž se může rozpustit
50 g surového kaučuku ve
950 g dichloretylénu

Tmelu podobné kaučukové lepidlo se připraví roztavením
100 g kalafuny přírodní
100 g přírodního kaučuku
Do taveniny se přidá
30 g modřínového terpentýnu
400 g terpentýnového oleje
Po dobrém promísení se ponechá horká směs poněkud ochladit a přidá se
370 g 5% roztoku kaučuku v dichloretylénu
Znovu se vše důkladně zhomogenizuje a hotové lepidlo se ještě v horkém stavu přelije do zásobních kelímků či plechovek.
Tato lepidla slouží k lepení a tmelení pryžových předmětů, porcelánu, keramiky a jiných porézních materiálů, kůže a pryže s PVC po přidání asi 10 % etylénchloridu a metylcyklohexanonu (technicky nazývanému též metylanon).

684. Tmely k zalití kovu do kamene

Používají se většinou tmely na bázi práškové síry.
V kovovém kelímku nebo porcelánové misce se roztaví
500 g asfaltu
300 g práškové síry
Do promíchané směsi se za horka přimísí
200 g jemných železných pilin
Kovové součásti se do kamene, betonu, dlaždic kameninových a podobných materiálů zalévají roztaveným tmelem, který zakrátko vychladne a ztuhne.
Jiný předpis používá
750 g práškové síry
200 g práškového grafitu
50 g železných pilin
Látky se roztaví a smísí dohromady. Tmel se používá rovněž za horka.
K utěsnění kovů do kamene lze použít též nízkotavitelné slitiny tající kolem 60 až 80 °C (viz kap. XII. na str. 138).

685. Tmely na horké a žhavé kovové materiály

Prostředek, který může tmelit i horké až žhavé části strojního zařízení; tak např. potrubí na horký plyn, pláště a příruby pecí, kotlů, konstrukce

různých tavicích aparatur autoklávů apod. se připraví podle této receptury:

V porcelánové třecí misce se rozetře
500 g kaolínu
250 g páleného magnézia
150 až 300 g koncentrovaného vodního skla

Složky se dobře promísí, vodním sklem se upraví hustota na požadovaný stupeň a tmel se může nanést na netěsné či vadné místo, které je třeba zatmelit. Doporučuje se nanášet tmel na dílec již trochu zahřátý. Po zaschnutí pak opravené místo může již bez závad snést i vysokou pracovní teplotu.

Obdobný tmel pro stejné použití má složení
500 g burelu
250 g kysličníku zinečnatého
50 g tetraboritanu sodného, přetaveného

se rozmíchá se 150 až 250 g vodního skla, až se vytvoří hustá těstovitá pasta.

686. Alhylnovolakové lepidlo

Výborné lepidlo k lepení kůže, pryžových těsnění, potahů, koženek, kůže na kov, pryže na kovy nebo kámen a porcelán, textilu, papíru, dřeva atd. se získá ze středně reaktivní butylfenolformaldehydové pryskyřice označené Alhylnovolak CHS 75 TB a vyráběné n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu — Ústí n. L. v kombinaci s kaučukovými lepidly.

918 g základního kaučukového lepidla (např. podle 683)
73 g Alkylnovolaku CHS 75 TB
9g chloridu cínatého

Vše se rozmíchá a rozetře dohromady, až vznikne polotekuté pastovité lepidlo zcela jednolité hustoty, které je možné upravovat nejlépe technickým benzínem.

687. Smolný tmel

Tento prostředek je možné použít na vytmelení a utěsnění vnitřních stěn různých nádob, barelů, kanystrů a sudů, zvláště dřevěných.

V porcelánové mise nebo smaltované nádobě se roztaví
840 g přírodní kalafuny
60 g minerálního oleje střední viskozity
60 g ricinového oleje

Po důkladném promíchání se tavenina zchladí asi na 110 °C a přidá se
40 g parafínu

Znovu se promíchá a hotový tmel se ještě v horkém stavu nalije na ocelovou desku. Po vychladnutí se získané kusy rozdrtí na malé kousky.

Mají-li se vysmolovat (neboli požahovat) nádoby, roztaví se kousky tmelu při teplotě asi 180 °C. Horký tmel se nalije do nádoby, která se uzavře. Obracením a válením se tmel nanese na vnitřní stěny nádoby. Případný zbytek teplého tmelu se vylije ven.

Vytvořená vrstva nejen dokonale utěsní všechny dutiny, póry a štěrbiny v materiálu nádoby, ale je i zdravotně nezávadná, takže nádoby se mohou použít i pro potravinářské výrobky, pitnou vodu apod.

688. Mendělejevův tmel

Je vhodný zvláště pro použití v laboratořích, kde se s ním zalévají látky, utěsňují štěrbiny, skuliny, vylévají dutiny v nejrůznějších kovových i skleněných aparaturách atd.

Tmel je možné vyrobit ve dvou modifikacích jako tzv. tmel tvrdý a měkký podle následující receptury

Tvrdý tmel	*Měkký tmel*	
720 g	610 g	přírodní kalafuny
80 g	160 g	včelího vosku
180 g	180 g	kysličníku železitého vyžíhaného, prosátého (nebo pemzy či okru)
10 g	40 g	lněné fermeže
10 g	10 g	lněného oleje

V kovové nádobě (nikoli cínované) nebo porcelánové misce se nejprve roztaví včelí vosk, pak se přidá kalafuna a zahřívá se tak dlouho, až zmizí na tavenině pěna. Pak se přisypává po částech vyžíhaný a prosátý kysličník železitý. Vše se dobře promíchá a zvolna přilije fermež a lněný olej. Zcela tekutý a jednolitý tmel se pak vylije na kovovou desku, nechá vychladnout a získané kusy se rozlámou na malé kousky.

689. Glymarinový tmel

K tmelení trhlin v termostatech nebo k spojování skla s kovy je možné použít tzv. glymarin neboli „mořský klih". Ve vodní lázni se ve smaltované nádobě rozpustí
3 g přírodního kaučuku v
30 g benzenu

Do horkého roztoku se po částech a za stálého míchání přidá
60 g šelaku
Hotový tmel se používá v horkém stavu, jeho bod tání je asi 140 °C. Součástky určené ke spojení je třeba předem dobře vysušit a zahřát. Tmel se rozpouští v organických rozpustidlech typu benzen, xylen apod.

XVI. VAKUOVÉ TUKY, VOSKY A TMELY

Tuky, vosky a tmely vhodné pro použití ve vakuové elektrotechnice patří mezi nejdůležitější pomocné hmoty v tomto oboru. Kromě prostředků průmyslově vyráběných uvádíme předpisy a výrobní postupy na přípravu některých těchto hmot, s uvedením vlastností a způsobu použití ve vakuových zařízeních.

99. Praktické návody na přípravu

690. Lanolínový vakuový tuk

Do větší varné baňky s kulatým dnem a pokud možno se zábrusem se odváží

560 g lanolínu bezvodého
320 g zemního vosku (ozokeritu)
90 g nevulkanizovaného přírodního kaučuku, nakrájeného na malé kousky

Baňka se vloží do laboratorní sušárny a tam se zahřívá za občasného promíchání, až vznikne homogenní směs. Pak se přidá 30 ml trikrezylfosfátu, který je nutné pro tento účel předem převařit ve vakuu. Vše se opět promíchá a přidají se ještě kousky pemzy. Pak se baňka uzavře zátkou nebo zábrusem s přívodem k vývěvě a začne se v sušárně opatrně zahřívat, až směs začne pěnit. Tato teplota se udržuje asi 2 hodiny, pak se baňka nechá poněkud ochladit a ještě horký tuk se přefiltruje hustým sítem se 120 až 140 oky na 1 cm do zásobní láhve se širokým hrdlem a zábrusem.

Takto připravený lanolínový tuk je vhodný jako těsnicí prostředek pro vysoké vakuum (např. na těsnění aparatur pro odplynování různých součástí atd.).

691. Ramsayův vakuový tuk

Ve vakuové elektrotechnice je stále velmi oblíben a používán Ramsayův vakuový tuk. Vzhledem k použití se připravuje buď jako tzv. letní tuk, který je tužší, nebo jako tzv. zimní tuk, který je měkčí.

Letní tuk

V široké porcelánové misce umístěné na pískové lázni se roztaví při teplotě 170 až 180 °C
660 g bílé vazelíny,
330 g přírodního nevulkanizovaného kaučuku
Jakmile se začne kaučuk tavit, uvede se do chodu skleněné míchadlo (tlustší skleněná tyčinka, zploštělá na konci). Rychlost otáčení je velmi malá, asi 1 až 3 ot/s. Promíchávání pomáhá dokonalému roztavení, rozmísení a rozpuštění kaučuku ve vazelíně. Zahřívání a míchání se provádí až do úplného rozpuštění celého množství kaučuku, což trvá asi 30 až 48 hodin. Potom se přidá do horkého roztoku 41 g čistého parafínu a znovu se zahřívá a míchá dalších 8 hodin. Pak se horká směs přefiltruje hrubším sítem do varné baňky s kulatým dnem, která se uzavře zátkou (nebo zábrusem) s přívodem k vývěvě a umístí se v olejové lázni. Do přívodu k vývěvě se v blízkosti baňky zařadí trojcestný kohout, kterým je možné regulovat odsávání nebo připouštění vzduchu.

Směs v baňce se zahřívá na 150 °C po 24 hodin za stálého evakuování baňky. Pění-li obsah baňky, musí se občas připouštět kohoutkem vzduch, později se směs zahřívá pouze ve vakuu.

Po uplynutí předepsané doby se vývěva zastaví, opatrně se vpustí do baňky vzduch a ještě horká směs se přeleje do vysušených lahví s dobrým uzávěrem nebo zábrusem.

Zimní tuk

Připravuje se stejným způsobem, pouze váhová množství základních surovin jsou pozměněna. Směs obsahuje
720 g bílé vazelíny parafínové
250 g přírodního kaučuku
32 g parafínu
Ramsayův tuk se používá hlavně na mazání skleněných zábrusů a kohoutů, a to často i u předvakuových částí čerpacích aparatur. Maximální dovolená teplota je 25 až 30 °C. Tento vakuový tuk lze rozpustit v benzínu, benzenu a tetrachlormetanu.

692. Vakuové těsnicí vosky

Tyto vosky se používají převážně jako těsnicí prostředky provizorních vakuových spojů u laboratorních zařízení.

Základní surovinou k přípravě těsnicích vosků je přírodní včelí vosk, který se mísí s dalšími surovinami.

Měkký typ těsnicího vosku, také nazývaný lepicí, se získá rozpuštěním
950 g včelího vosku
50 g terpentýnového oleje
Vzniklou pastovitou hmotu, která zůstává při normální teplotě stále plastická, je možné snadno vtlačit do netěsných míst vakuového zařízení.

Tužší vosk na těsnění se připraví v misce roztavením na vodní lázni
500 g včelího vosku
500 g přírodní kalafuny
Získaná směs se dobře promíchá a ještě horká se odleje do formiček. Hotový vosk měkne při 50 °C a rozlepí se při 60 °C. Na vakuové spoje se nanáší v teplém stavu. Vychladlý drží dobře nejen na skle, ale i na kovech a vytváří spolehlivé vakuově těsné uzávěry. Rozpouští se v lihu a v tetrachlormetanu.

693. Vakuový tmel šelakový

Tmel vzniklý rozpuštěním přírodního šelaku v etylalkoholu nebo butylftalátu se používá podobně jako lepicí vosk na utěsňování pórovitých součástí a trhlin ve vakuových zařízeních a pro uzávěry provizorních spojů. Tmel odolává teplotě do 80 °C.

Další tmel, obsahující jako základní surovinu přírodní světlý šelak, se skládá ze
150 g přírodního šelaku
300 g práškové kalafuny
200 g terpentýnové silice
125 g plavené křídy
125 g kysličníku zinečnatého
50 g alabastrové sádry
V široké kovové nebo smaltované misce se nejprve roztaví šelak s kalafunou a po částech se přimíchá terpentýn. Do horké směsi se za stálého míchání přisypávají další složky, až vznikne homogenní pastovitá hmota, kterou je možné odlévat do forem.

Tento tmel se používá hlavně pro utěsnění nezábrusových spojů a součástí. Tmel se používá v teplém stavu a nanáší se na součástky vyhřáté asi na 100 °C. Tmelené spoje snášejí teplotu do 80 °C. Je rozpustný v etylalkoholu.

694. Vakuový těsnicí lak glyptalový

Glyptalové pryskyřice vznikají jako kondenzační produkty glycerinu s anhydridem kyseliny ftalové. Pryskyřici je možné rozpustit v acetonu či xylenu, čímž vznikne těsnicí lak, podobný roztokům šelaku. Těsnicí lak po nanesení ztvrdne při normální teplotě asi za 8 hodin. Vytvoří se hladký elastický film, odolávající teplotám až 200 °C. Lak je odolný proti účinkům vody, alkoholů, kyselin, hydroxidu a olejů.

Glyptalový lak se používá převážně na těsnění pórovitých součástí a provizorních spojů vakuových zařízení. Dále se hodí na vakuově těsné slepování kovových fólií se sklem a keramikou a na tmelení okének a luminiscenčních stínidel pro experimentální přístroje. Lze ho rozpustit v benzinu.

695. Vakuový těsnicí tmel kaučukový

Kaučukový těsnicí tmel má toto složení

330 g nevulkanizovaného přírodního kaučuku

670 ml benzenu (nebo gazolinu)

Do hotového roztoku se přidá příslušný díl komerčního vulkanizačního prostředku (jako např. na opravu duší). Plochy spojů určených k pokrytí těsnicí vrstvou se ponoří do vyrobeného tmelu a přilnutá tenká vrstva se nechá oschnout. Postup se několikrát opakuje, až je tloušťka těsnění dostatečná.

Spoje provedené tímto tmelem snášejí zahřívání do 70 °C a jsou vhodné pro vakuově těsné lepení pryžových součástí.

696. Vakuový těsnicí lak polyvinylacetátový

Polyvinylacetát se nanáší na místa, která se mají utěsnit v pevném stavu tak, že se součásti nahřejí na 150 °C a potřou polyvinylacetátem, který při této teplotě měkne a nechají se zchladnout. Jiný způsob je nanést polyvinylacetát ve formě roztoku 100 g tuhého polyvinylacetátu v 900 g toluenu nebo acetonu.

Roztok se nanáší štětcem nebo stěrkou na spojované součásti. Po zaschnutí laku se krátce (asi půl hodiny) zahřeje na 150 °C, aby se odpařily zbytky rozpustidla. Lak ztuhne na bezbarvý průsvitný film.

697. Vakuový tmel pro vysoké teploty

Tento speciální vakuový tmel se liší od předchozích tmelů tím, že je proti předchozímu v podstatě anorganickou sloučeninou, a to přetaveným chloridem stříbrným. Připravuje se takto:

V širší baňce se sráží za stálého míchání 10% roztok dusičnanu stříbrného zředěnou kyselinou solnou. Vzniká bílá sraženina chloridu stříbrného, který se promývá za nepřístupu světla destilovanou vodou a pak se suší při 100 °C v laboratorní sušárně. Vysušený se přetaví v porcelánovém kelímku, až vznikne červenohnědá tavenina, kterou lze odlévat do forem. Přetavený chlorid stříbrný je i při nižších teplotách plastický a lze ho tvarovat. Bod tání hotového tmelu je 455 °C a používá se ho pro tmelení vakuových spojů vystavených vysokým teplotám, k lepení okének ze skla, křemene nebo slídy, skleněných nádob trvale připojených k vakuovému zařízení atd. Tmelí se tak, že součástky určené ke spojení se zahřejí asi na 500 °C a těsnicí plochy se potřou nebo posypou práškovým chloridem stříbrným. Mezi tyto plochy se vloží fólie vyválcovaná z uvedeného tmelu. Spoj se zahřeje, až se přítomný chlorid stříbrný roztaví. Pak se nechají ztmelené součásti vychladnout. Tmel ztuhne na bezbarvou rohovitou hmotu, snášející bez závad teplotu až 300 °C. Lze ho rozpustit v roztoku sirnatanu sodného.

100. Komerční výrobky

V další části této kapitoly jsou uvedeny nejdůležitější komerčně vyráběné vakuové tuky, vosky a tmely zároveň s popisem jejich vlastností, způsobu použití a udáním výrobce.

698. Vakuové tuky a mazadla na bázi Ramsayova tuku

Vyrábějí se v podstatě stejným způsobem a z podobných surovin, jaké jsou uvedeny v receptu 691.

V ČSSR vyrábí tyto vakuové tuky Kolínská rafinerie minerálních olejů v Kolíně a dodává je pod označením Vakuové tuky a mazadla č. 1, 2. . . atd.

Benzina n. p. Praha dodává též vakuové prostředky, a to následující druhy:

699. Vakuový tuk 6

Odplyněná směs minerálního oleje, petrolátu a pryže, velmi husté konzistence. Vyznačuje se značnou přilnavostí a nízkou tenzí par.

Slouží k mazání a těsnění pohyblivých spojů vakuových aparatur při normálních teplotách nejvýš do 30 °C.

700. Vakuový tuk 7

Rovněž odplyněná směs minerálního oleje, petrolátu, ceresinu a pryže, tuhé konzistence se značnou přilnavostí a nízkou tenzí par.

Používá se k mazání a těsnění pohyblivých spojů vakuových zařízení při zvýšených teplotách nejvýš do 40 °C.

701. Vakuový tmel

Odplyněná směs asfaltů, vyznačující se velmi tuhou konzistencí, značnou přilnavostí a nízkou tenzí par.

Je určen k zalévání nepohyblivých spojů vakuových aparatur a lze ho nanášet pouze v teplém stavu.

Jiným dodavatelem je zahraniční firma E. Leybold a spol., Kolín nad Rýnem, NSR, pod označením Ramsayův tuk letní či zimní druh.

702. Vakuové tuky a vosky apiezonové

Vakuové tuky apiezonové

Vyrábějí se molekulární destilací minerálních olejů ve vysokém vakuu a v podstatě obsahují směsi těžkých uhlovodíků.

Výrobcem je firma James G. Biddle Comp., Philadelfia v USA, která tyto tuky označuje písmeny

Tuk-L	(bod tání 47 °C, maximální teplota použití 30 °C)
Tuk-M	(bod tání 44 °C, maximální teplota použití 30 °C)
Tuk-N	(bod tání 43 °C, maximální teplota použití 30 °C)
Tuk-T	(bod tání 125 °C, maximální teplota použití 110 °C)

Jiný dodavatel apiezonových vakuových tuků je firma E. Leybold a spol., Bayental v NSR, vyrábějící tyto druhy:

Leyboldův tuk-P	(bod tání 55 °C, maximální pracovní teplota 25 °C)
Leyboldův tuk-R	(bod tání 45 °C, maximální pracovní teplota 30 °C)
Leyboldův tuk-S	(bod tání asi 43 °C, maximální pracovní teplota 30 °C)

Tyto tuky se používají hlavně k mazání vakuových skleněných i kovových kohoutů, ventilů a zábrusových spojů vakuových zařízení. Rozpouštějí se v benzínu a benzenu.

Vakuové vosky apiezonové

Hlavní součástí těchto vakuových vosků jsou směsi těžkých uhlovodíků (získaných několikanásobnou destilací ve vysokém vakuu) s vazelínou, grafitem apod.

Firma James G. Biddle Comp. vyrábí vosky označené jako

Měkký vos — Q	(bod tání 45 °C, maximální teplota použití 30 °C)
Tužší vosk — W-40	(bod tání 45 °C, maximální teplota použití 30 °C)
Tužší vosk — W-100	(bod tání 80 °C, maximální teplota použití 50 °C)
Tvrdý vosk — W	(bod tání 100 °C, maximální teplota použití 80 °C)

Firma E. Leybold a spol. dodává

Leyboldův vosk — V	(bod tání asi 45 °C, maximální teplota použití 30 °C)

Měkké vosky se používají hlavně při utěsňování nezábrusových, snadno rozebíratelných spojů. Tužší a tvrdé vosky slouží k tmelení pevných spojů ze skla nebo kovu, které jsou vystaveny vibracím, popř. pro tmelení slídových okének do kovových rámečků a pro další vakuové účely. Apiezonové vosky a tmely se rozpouštějí v xylenu, benzínu, benzenu a terpentýnové silici.

703. Vakuové tuky a vosky celvacenové

Uvedené těsnicí prostředky mají podobné složení i vlastnosti jako apiezonové vakuové tuky a vosky. Výrobcem je firma Consol. Vacuum Corp., Rochester — USA, která dodává různé druhy.

Tuk Celvacene-Light	(bod tání 90 °C) — řídký vakuový tuk
Tuk Mivacene-S	(speciální mazadlo na kohouty a zábrusové spoje)
Tuk Celvacene-Medium	(bod tání 120 °C) — tužší vakuový tuk
Vosk Celvacene-Heavy	(bod tání 130 °C) — velmi tuhý tuk, který je možno řadit již mezi měkké vosky
Vosk Mivawax-S	(bod tání 72,5 °C) — tvrdý těsnicí vosk

Uvedené vakuové tuky se používají hlavně na utěsnění kohoutů, zábrusových spojů a součástí s pryžovými těsnicími plochami. Rozpouštějí se v chloroformu nebo acetonu. Celvacenové vakuové vosky se používají k vytváření pevných spojů kovů s pryží nebo skla s pryží, dále k utěsňování pórů nebo spár ve vakuových zařízeních a ke zlepšení vakuově těsných spojů mezi pryžovými součástkami a skleněnými zábrusy. Rozpouštějí se v benzenu, petroléteru nebo tetrachlormetanu.

704. Vakuové tuky silikonové

Podkladem jsou většinou dimetylpolysiloxanové oleje s přimísenými tužidly a ztužujícími látkami, jimiž je dán charakter tuku.

V ČSSR se výrobou silikonových tuků pro vakuové účely zabývá Výzkumný ústav plastických hmot v Pardubicích (Rybitví) a Synthesia Kolín n. p. (Lukovil D-116 pro difúzní vývěvy). Ze zahraničních výrobců je nejznámější firma Dow Corming Corp., Midland USA. Vyrábí dva druhy vakuových tuků.

Tuk DC — High Vacuum Grease	(pracovní teplota od −40 °C do +200 °C)
Tuk DC — Stopcock-Grease	(pracovní teplota od −40 °C do +200 °C)

Dále to je VEB Chemiewerk, Nünchritz n. R. — NDR, který dodává Silikonový tuk F-4203 (pracovní teplota od −40 °C do +150 °C).

Použití tuků na bázi silikonových olejů umožňuje vysokovakuové těsnění zábrusových spojů, skleněných a keramických kohoutů a dalších součástí speciálních vakuových zařízení, vystavených silnému kolísání teplot. Tyto tuky odolávají beze změn teplotám od −40 do +150 až +200 °C. Jsou odolné proti zředěným kyselinám i hydroxidům a nerozpustné v acetonu, etylalkoholu a metylalkoholu a nejsou téměř napadány ostatními běžnými rozpouštědly. Vzhledem k této malé rozpustnosti lze odstraňovat zbytky silikonových vakuových tuků ze skleněných součástí jen některým z těchto speciálních prostředků:

omýt kerosenem a očistit teplou kyselinou chrom-sírovou,
omýt dekalinem zahřátým na 50 až 75 °C, dále omýt acetonem,
omýt etylénchloridem,
na dobu 10 minut ponořit do 50% roztoku louhu draselného smíseného v poměru 1 : 10 s etylalkoholem.

705. Vakuový vosk — picein

Je tuhá, černá, voskovitá hmota, obsahující směs uhlovodíků, přírodních pryskyřic a kaučuku, při normální teplotě poněkud plastická. V ČSSR jej vyrábí Kolínská rafinerie minerálních olejů v Kolíně. Ze zahraničních výrobců uvádíme firmu J. G. R. Lilliendahl, Neuditendorf (NDR), firmu E. Leybold a spol., Kolín nad Rýnem, Bayental (NSR) a firmu New York—Hamburger Gummi-Waren Comp. (NSR).

Vosk se vyrábí převážně ve dvou druzích, a to

měkký picein	(bod tání 80 °C, maximální pracovní teplota 60 °C)
tužší picein	(bod tání 120 °C, maximální pracovní teplota asi 100 °C)

Používá se hlavně k utěsňování nezábrusových spojů, ke spojování trubek a k odstraňování netěsností pórů a spár na čerpacích předlohách. Rovněž se používá k vytvoření snadno rozebiratelných vakuových spojů, zvláště na laboratorních zařízeních. Rozpouští se v benzinu, benzenu a terpentýnové silici. Je odolný proti účinkům alkoholu, vody a běžných kyselin.

706. Vakuový tmel, tzv. cement de Khotinsky

Vyrábí se ze směsi šelaku a dehtových pryskyřic v různých tvrdých i měkkých druzích. Bod tání je asi 50 až 70 °C a maximální teplota použití 40 až 50 °C.

Používá se pro těsnění spojů trubek a vůbec pro všechny vakuové spoje, u kterých teplota nepřesahuje 50 °C. Odolává organickým rozpustidlům i běžným kyselinám. Rozpouští se v terpentýnové silici.

707. Vakuové tmely epoxidové

Spolehlivě lze použít epoxidová lepidla naší výroby. Jsou to

Epoxy CHS 1200	(vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem)
Epoxy CHS 1001	(vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem)

Vytvářejí dokonalý vakuově těsný spoj, a plně se proto vyrovnají zahraničním výrobkům.

Epoxidové pryskyřice ve vakuové elektrotechnice jsou velmi výhodné, neboť velmi pevně spojují nejrůznější součástky z kovů, skla, keramiky, slídy atd. Osvědčují se např. pro vakuově těsné přitmelení přívodů koaxiálních kabelů na elektronky pro UKV, na přitmelení výstupních okének z hliníku nebo berylia na elektronkách pro rentgenové a γ paprsky nebo pro slídová okénka u Geiger-Müllerových počítačů, při tmelení součástí urychlovačů apod.

Pro informaci jsou v následujícím přehledu uvedeny maximální tlaky par popsaných vakuových tuků, tmelů a vosků při teplotě 20 °C.

Vakuové tuky	Tlak par [mb]
Ramsayův tuk	10^{-4}
Apiezonový tuk-L	10^{-11}
Apiezonový tuk-M	10^{-8}
Apiezonový tuk-N	10^{-9}
Apiezonový tuk-T	10^{-8}
Leyboldův tuk-P	10^{-5}
Leyboldův tuk-R	10^{-5}
Leyboldův tuk-S	10^{-5}
Tuk Celvacene Light	10^{-6}
Tuk Celvacene Medium	10^{-6}
Tuk Mivacene-S	10^{-6}
Silikonový tuk DC-High Vacuum Grease	10^{-7}
Silikonový tuk DS Stopcock Grease	10^{-7}
Silikonový tuk tuzemské výroby	10^{-5}
Silikonový tuk F 4203 (NDR)	10^{-5}

Vakuové vosky a tmely	Tlak par [mb]
Vakuový tmel šelakový	10^{-3}
Vakuový vosk picein	10^{-4}
Těsnicí lak glyptalový	10^{-4}
Vakuový cement de Khotinský	10^{-3}
Tmel z chloridu stříbrného	10^{-8} (při 400 °C)
Těsnicí lak polyvinylacetátový	10^{-6}
Vakuové tmely epoxidové	10^{-7}
Apiezonový vosk Q	10^{-8}
Apiezonový vosk W-40	10^{-7}
Apiezonový vosk W-100	10^{-7}
Apiezonový vosk W	10^{-7}
Leyboldův vosk V	10^{-4}
Vosk Celvacene Heavy	10^{-6}
Vosk Myvawax-S	10^{-6}

XVII. MAZACÍ PROSTŘEDKY PRO RŮZNÉ ÚČELY A NA RŮZNÉ MATERIÁLY

101. Ropná maziva

Maziva na bázi ropných produktů, ať jsou to již samotné oleje nebo mazací tuky (tuhé nebo polotekuté produkty disperze zahušťovadla v kapalném mazivu), pasty či pevná maziva vyrábí u nás v širokém sortimentu Benzina n. p., který je má rozděleny do speciálních tříd.

V dalším přehledu jsou uvedeny nejznámější typy těchto prostředků spolu s jejich označením, složením a vlastnostmi:

Minerální oleje

708. OA — převodové

Jsou to minerální oleje bez nebo s různými přísadami ovlivňujícími některé jejich vlastnosti.

Slouží k mazání nejrůznějších převodovek, rozvodovek, převodů řízení a jiných převodů u různých strojních zařízení, motorových vozidel apod.

a) Oleje převodové bez přísad — P 19
Minerální oleje se značnou přilnavostí

b) Oleje pro převody s velkými tlaky
PP 7 (blíží se k viskozitní třídě SAE 80)
PP 13 (blíží se k viskozitní třídě SAE 90)
PP 44 (blíží se k viskozitní třídě SAE 140)

Obsahují přísady pro zvětšení pevnosti mazacího filmu. Slouží pro mazání při velkých tlacích a nízkých teplotách.

c) Speciální oleje pro převody s velkými tlaky
PP 80 (odpovídá SAE 80)
PP 90 (odpovídá SAE 90)

Obsahují též přísady pro zlepšení viskózně teplotních a antikorózních vlastností.

d) Oleje pro převody s velmi vysokými tlaky
PH 12 (odpovídá SAE 90) pro mazání hypoidních a šnekových převodů
PP 90 H se speciálními přísadami pro provoz i za nízkých teplot.

709. Ostatní oleje OA

a) OA olej výplachový 2 (OA-B-2)
b) OA pro vrchní mazání
c) OA tlumičový

710. Oleje ložiskové

Jsou to rafinované minerální oleje převážně parafinické s velmi dobrou chemickou stálostí a popříp. i antioxidačními přísadami; slouží pro mazání nejrůznějších oběhových soustav převážně u rychloběžných zařízení.

a) Jakostní 01 — JO, J1, J2, J3, J4, J5 a J6

b) S přísadou 01 — PO, POA, P2, P4A, P8A se speciální antikorozní přísadou

Přísady dodané k těmto olejům umožňují jejich použití v případech, kdy normální mazací schopnost samotného minerálního oleje již nestačí.

c) OL — běžně slouží pro krátkodobé způsoby mazání a pro účely technologické.

711. Oleje trvanlivé turbínové

Používají se hlavně pro mazací a ovládací soustavy parních a vodních turbín, turbokompresorů, pro hydraulické soustavy apod.

a) S přísadami OT — T3C, T4C, T5B

Jsou to hluboce rafinované minerální oleje, zušlechtěné přísadou pro zvětšení oxidační stálosti a protikorozní odolnosti.

b) Bez přísad OT-T5

c) Speciální OT — T5K

Rovněž hluboce rafinovaný olej s nízkou tenzí par a dobrou odolností proti radioaktivnímu záření.

712. Oleje trvanlivé kompresorové OT-K8, K 12, K 18, K 28, K 28T

Rafinované minerální oleje vyznačující se velkou chemickou stálostí i při vyšších teplotách. Slouží pro mazací soustavy vzduchových a plynových kompresorů, zapouzdřených převodovek u různých průmyslových zařízení nebo též (zvláště viskóznější typy) i jako teplonosná média.

Olej vývěvový R 2

Mimo dříve uvedené vlastnosti se vyznačuje zejména nízkým napětím nasycených par (nad 10^{-3} mm Hg při 25 °C). Je určen pro mazání a těsnění rotačních vývěv.

713. Oleje trvanlivé hydraulické OT — H2, OT — H2A

Rafinované minerální oleje z neparafinické ropy s přísadami pro zlepšení oxidační stálosti, odolnosti proti korozi, snížení bodu tuhnutí a přísadou proti pěnění. Mají též velkou chemickou stabilitu při ztížených podmínkách. Jsou určeny pro hydrostatické systémy s vyšším stupněm tepelného namáhání, pro proudové spojky, některé typy měničů a hydrodynamických převodovek.

Typ OT-H3 s komplexní přísadou, takže odpovídá mezinárodním požadavkům GMC — Typu C-2.

714. Oleje nízkotuhnoucí ON — 1, 2, 3, 4 a 5

Rafinované minerální oleje s případnou přísadou zlepšující viskozitní index, mají dobrou chemickou stálost a tekutost za nízkých i vysokých teplot. Používají se k mazání chladicích zařízení, jako tlakové médium do hydraulických soustav, zvláště jsou-li vystaveny nízkým okolním teplotám.

715. Oleje válcové

Používají se při vysokých pracovních teplotách pro mazání válců parních zařízení, šnekových převodů atd., do lázní na popouštění kovů a do olejových vyhřívacích lázní.

a) Oleje válcové s přísadami OV-P28, P-31

Jsou to minerální oleje velké viskozity, obsahující přísadu ke zvětšení přilnavosti.

b) Oleje válcové běžné OV-B 25, B-28, B-31

716. Oleje tmavé OD — 3, 4, 8, 11, 16 a 20

Čistě minerální oleje, převážně zbytkové s velkou přirozenou přilnavostí. Používají se pro mazání kluzných ložisek, zatížených velkými tlaky a rázy, v prašném a vlhkém prostředí. Pro svůj nízký bod tuhnutí (zvláště o malé viskozitě) se mohou používat i při nízkých teplotách (nikoli však při vyšších).

717. Oleje formové MK a PK (separátory)

Minerální oleje s příslušnými přísadami zabraňujícími přilnutí lisovaného výrobku k formě.

718. Oleje vazelínové

Bezbarvé, hluboko rafinované minerální oleje většinou bez jakéhokoli zápachu.

Vyrábějí se v různých typech, např. technický, kosmetický lehký a těžký a medicinální A 1.

Používá se v chemickém průmyslu, kosmetice, očním lékařství a přístrojové technice.

719. Ostatní oleje

a) Olej přístrojový MVP
Čistě minerální, vhodně rafinovaný s nízkým bodem tuhnutí. Slouží pro mazání měřicích přístrojů pracujících za nízkých teplot a olejové pneumatické tlumiče.

b) Olej k napouštění šroubů
Minerální olej s emulgátorem. Umožňuje vytvoření jemné emulze ve vodě pro úpravu povrchu (černění) ocelových součástí, např. matic, šroubů apod.

720. Řezné kapaliny

V průmyslovém obrábění slouží tyto kapaliny ke zmenšení tření mezi nástrojem a obráběným materiálem a zároveň k chlazení obráběného místa i nástroje a odplavování vzniklých třísek základního kovu.

a) Řezné oleje OR-P3, P2DS, P4DS, MS
Některé oleje obsahují přísady s obsahem chlóru, fosforu a síry nebo rostlinné mastné přísady.

b) Obráběcí koncentrát KATOL-PP
Směs vysokotlakých přísad na bázi chlorovaných uhlovodíků. Používá se pro přípravu řezných kapalin pro náročné operace při obrábění s minimální třískou. Používá se buď ve směsi s ložiskovými oleji, nebo ve výjimečných případech při speciálních obráběcích operacích i neředěného koncentrátu.

c) Chladicí řezné prostředky

S vodou emulgující vytváří transparentní emulzi vhodnou pro obrábění kovu, tažení drátů a trubek, nebo též jako tlakové kapaliny pro hydraulické lisy.

Označení

Olej emulzní EL, D 18 a T
Emulzin H
Akvol
Emulgační tuk

Ve vodě rozpustná chladicí kapalina značky Diol je na neolejové bázi a používá se hlavně při broušení a soustružení litiny, při ostření nástrojů s diamantovými kotouči nebo se slinutými karbidy.

102. Plastická maziva

721. Tuk mazací T — LH G4

Sodné plastické mazivo polotuhé konzistence, mírně vláknité s obsahem koloidního grafitu.

Slouží pro kluzná ložiska, ventilová vahadla a jiné horké části motorů (zvláště leteckých) a pro valivá ložiska, která pracují v širokém rozsahu teplot.

722. Tuky mazací T — AOO, AV2, A4

Hlinitá, sodná nebo vápenatá plastická maziva, polotuhé konzistence, dobře přilnavá a odolná vodě.

Používají se k mazání velmi zatížených ložisek kluzných, valivých, nebo též pro náplně pomaloběžných málo utěsněných převodovek. Do této skupiny patří též tuk pro stěrače automobilů.

723. Tuky mazací T — NHOO, NH2

Polotekutá maziva bez obsahu nevázané vody, použitelná v rozsahu teplot od −30 do 100 °C.

Slouží k mazání kluzných a valivých ložisek převážně pomaloběžných. Dají se používat i k vedení dlouhými tukovody.

724. Tuky pro kluzná ložiska T — K3, G3

V podstatě jsou to vápenatá plastická maziva, určená pro použití za běžných nebo jen mírně zvýšených pracovních teplot. Jsou odolná proti vodě, mohou obsahovat i chemicky čistý grafit (typ G 3)

725. Tuky pro valivá ložiska T — V1, V2

Mírně vláknitá sodná plastická maziva. Používají se pro valivá ložiska různých typů a otáček při běžných i vyšších teplotách.

726. Tuky pro nízké teploty T — N1

Je vápenaté plastické mazivo měkké až poloměkké konzistence, neemulguje s vodou. Slouží k mazání málo namáhaných kluzných i valivých ložisek při teplotách od −30 do 50 °C vysokotlakými mazacími přístroji s dlouhými tukovody.

727. Tuky pro vysoké teploty T — PH 2, PH 7

Sodná plastická maziva pro kluzná a valivá ložiska pracující při teplotách do 100 až 150 °C, poloměkké až tuhé konzistence.

728. Tuky pro válcovací stolice KL 1, VT II

Úsporné mazivo a tuk cihlový

Plastické sodné nebo vápenato-sodné mazivo, též s přísadou grafitu. Jsou určeny pro kluzná ložiska a hrubé součásti průmyslových (zvláště hutních) provozů za vyšších teplot.

729. Tuky přístrojové SP — 0, CIATIM 201, SP 2 — 3, SP — 4

Lithné tuky měkké až polotuhé konzistence, hladké nevláknité. Slouží pro mazání kluzných a valivých ložisek jemné mechaniky nebo částí přístrojů a strojů v širokém teplotním rozsahu. Používají se hlavně pro telefonní přístroje a ústředny, optická zařízení a mechanické měřicí přístroje.

730. Speciální tuky a mazadla

a) Mazadla na ocelová lana MLO — Elastik a Elastik R
b) Mazadla na otevřené převody OP a OPR
c) Mazadla na kloubové řetězy
d) Mazadla pro železniční a důlní provoz
e) Maziva na kohouty a těsnicí prostředky

Tuk na parní ventily (polotuhé plastické mazivo na bázi petrolátu a grafitu)

Tuk na plynové ventily (sodno-hlinité plastické mazivo s přísadou koloidního grafitu, měkké konzistence)

Mazadlo odolné kyselině sírové (tuhé plastické mazivo na bázi chlorovaného parafínu s přísadou grafitu, odolné i za mírně zvýšené teploty)

Mazadlo odolné sirouhlíku a benzínu (draselné plastické mazivo s vhodnými přísadami hutné konzistence, s vodou vytváří emulzi a rozkládá se)

Mazadlo odolné formaldehydu (poloměkké zinečnaté plastické mazivo, odolné i za mírně zvýšené teploty)

Mazadlo na těsnění (plastické mazivo na bázi ceresinu, konzervační vazelíny a grafitu, tuhé konzistence. Slouží k mazání součástek s trapezovým závitem apod.)

Mazadlo na závity (plastické mazivo na bázi kysličníků olova a konzervační vazelíny s přísadou vločkové tuhy. Slouží k mazání a těsnění různých závitových spojení).

Výrobky z pevných maziv

731. Krystalický grafit PM

Tuzemský přírodní grafit, obohacený chemickou cestou, téměř čistý uhlík (99,5—99,9 % C) s lamelárně krystalickou strukturou, jemně práškový.

Používá se pro mazání při vysokých tlacích nebo teplotách či ve speciálních prostředcích, kde již nevyhovují normální maziva. Též slouží při tvarování, tažení a protlačování kovů.

732. Grafitová přísada do mazacích olejů

V podstatě je to 20% koncentrát koloidního grafitu ve viskózním minerálním oleji. Slouží jako přísada do mazacích olejů a při zabíhání kluzných ploch.

733. Molyka S, R a FF

Koncentráty přírodního molybdenitu — sirníku molybdeničitého, různého stupně čistoty a jemnosti.

Používá se k mazání v podmínkách, kdy dosavadní běžná maziva již nevyhovují, tzn. při vysokých teplotách, tlacích anebo ve zvláštním prostředí. Dále se uplatní při montážích a záběhu namáhaných částí strojů a zařízení (šrouby, matice, ozubená kola, kluzná ložiska atd.) a při tvarování kovů lisováním, tažením nebo protlačováním.

734. Pasta Molyka

Směs sirníku molybdeničitého s rafinovaným minerálním olejem. Používá se k apretaci kluzných ploch strojních a přístrojových částí, pro velké tlaky, při vysokých teplotách a v agresívním prostředí. Též může sloužit při tažení a lisování kovů.

735. Tuk mazací Molyka

Směs mazacího tuku poloměkké konzistence s 10 % sirníku molybdeničitého. Slouží k mazání součástí různých přístrojů a strojů, které nelze během provozu domazávat. Odolává velkým tlakům, teplotám a agresívnímu prostředí.

736. MD — univerzální mazací prostředek (Spray)

Družstvo Druchema Praha vyrábí obdobný mazací prostředek s molybdendisulfidem v aerosolovém provedení. Lze jej použít k mazání všech třecích ploch u přístrojů, strojů, rámků, řetězů, per, nářadí apod. Slouží též k uvolňování zarezavělých šroubů a matek. Vzhledem k nanášení postřikem vniká i na nepřístupná místa a namazané části chrání též preventivně před korozí.

103. Silikonová maziva

Další část mazacích prostředků tvoří některé organokřemičité sloučeniny, známé pod označením silikony, a to buď v podobě olejů nebo různých past, vazelín a emulzí. Jejich výrobcem je Synthesia n. p. Kolín

Silikonové oleje

Zmíněný výrobce dodává silikonové oleje většinou pod označením Lukooily různého typu

737. Lukooily M

Jsou to metylsilikonové oleje, v podstatě lineární polydimetylsiloxanové bezbarvé, čiré kapaliny o různých molekulových vahách. Základní sortiment dodávaných typů se liší různou viskozitou a má následující označení:

Lukooil M — 10	s viskozitou	10 ± 1,0 cSt při 20 °C
M — 50		50 ± 2,5
M — 100		100 ± 5,0
M — 200		200 ± 10,0
M — 350		350 ± 17,5
M — 500		500 ± 25,0

Silikonové oleje se liší od ostatních organických sloučenin svou chemickou strukturou a vlastnostmi, které jsou pro celou silikonovou skupinu charakteristické a tak z nich tvoří zcela odlišný druh chemických výrobků.

Specifické, velmi důležité a také výhodné vlastnosti silikonových olejů spočívají hlavně ve velmi dobré tepelné stabilitě v oblasti nízkých i vysokých teplot (pracovní rozsah od −40 do 180 °C), krátkodobě odolávají i 250 až 260 °C, malé změně viskozity a oxidační stálosti v závislosti na teplotě, ve výborných dielektrických vlastnostech, které se málo mění s teplotou a frekvencí ve schopnosti odpuzovat vodu, dobré chemické odolnosti a fyziologické inertnosti. Rozpouští se snadno v organických rozpouštědlech typu toluen, benzen, benzín, éter, trichloretylén, tetrachlormetan apod. a omezeně v acetonu, butanolu a etylalkoholu.

Dalším charakteristickým znakem Lukooilů M je nízké povrchové napětí a tedy i vysoká povrchová aktivita, která je zvláště výhodná při některých druzích použití (odpěňovače, konzervační prostředky, separatéry, při výrobě barev apod.)

Pro mimořádnou odolnost proti namáhání ve střihu nebo smyku a pro velkou stlačitelnost jsou oleje typu M doporučovány v hydraulických systémech, jako tlumicí média a maziva.

Dobře se též projevují jako nosiče světla nebo zvuku a pro radiační odolnost se používají hlavně proti záření gama.

Dříve uvedené velmi výhodné vlastnosti se uplatňují především u mazacích prostředků. Silikonové oleje typu M jsou dobrými mazivy při

kluzném tření v ložiskách, které se skládají hlavně z následujících kombinací dvojic kovů
ocel — bronz nebo mosaz, kadmium, zinek či chróm.

Poměrně lepší mazivost oproti minerálním olejům se projevuje až při teplotách nad 100 °C. Jestliže se olej použije pro pomaloběžná ložiska, nebo když se před zahájením provozu nasytí ložiska olejem při 150 až 200 °C po dobu 24 h, má takto vytvořený olejový film vynikající únosnost a trvanlivost, asi 3× větší než neaditivované minerální oleje.

Mazací schopnosti se dále uplatňují u laboratorních a měřicích přístrojů, filmových kamer a projektorů na těsnění skleněných zábrusů u chemických zařízení, na mazání součástek z pryže a plastických hmot, na olejové ucpávky, bowdeny dopravních prostředků, lékařské přístroje (např. zubolékařské turbínové vrtačky), nejrůznější zámky; olej zabraňuje i zamrzání apod.

Lukooily M lze dále využít jako

Separační prostředky při lisování a odlévání plastických hmot a syntetických pryskyřic, výrobě laminátů, protahování drátů a kabelů, lisování pryžových materiálů, vytlačování profilovaných součástí a plastických hmot a kaučuků, skořepinovém a formovém lití kovů, odlívání ingotů a jako prostředku proti přilepování a přimrzávání sypkých a kusových materiálů při jejich přípravě.

Hydraulické a tlumicí kapaliny. Slouží jako náplně tlumičů nejrůznějších dopravních zařízení (automobilů osobních i nákladních, podvozků letadel, lodních hydraulických systémů, železničních vagónů atd.), olejových spojek, regulátorů otáček, leteckých a různých laboratorních měřicích přístrojů, tlumičů torzních vibrací apod.

Tepelná a chladicí média pro vysoké a nízkoteplotní lázně, tepelné výměníky, termostaty, sterilizační lázně, laboratorní přístroje apod.

Kapalná dielektrika pro kapalinové kondenzátory, pulsní transformátory, radarová zařízení, usměrňovače, magnetrony, klystrony a jiné elektronky.

Přípravky pro vodoodpudivou úpravu textilních materiálů, kůže a syntetické koženky a nesmáčivou preparaci pigmentů.

Lukooily rovněž slouží jako odpěňovače pro různé barvy, minerální oleje, asfalty, dehty, dále při destilačních a fermentačních pochodech, polymeraci pryskyřic a esterifikaci olejů. V barvářském, farmaceutickém a kosmetickém průmyslu se používají jako nejrůznější přísady do kaučuků a plastických hmot pro zlepšení rozlivů a dispergovatelnosti pigmentů, zvýšení lesku nátěrových hmot a odolnosti proti klimatickým vlivům, dále jako složky do autopolishů, leštěnek, krémů, šamponů, při výrobě antibiotik apod.

738. Lukooil MF

V podstatě jde o kapalný, čirý, bezbarvý až nažloutlý lineární polymetylfenylsiloxan olejovité konzistence o viskozitě 130 až 190 cSt, dodávaný pouze v tomto jednom typu.

Lukooil MF má většinu shodných vlastností s předešlým olejem, avšak vzhledem k svému chemickému složení odlišuje se též v několika, a to nejdůležitějších bodech.

Má vyšší tepelnou stabilitu, takže pracovní rozsah je —50 do 250 °C, a větší oxidační stálost, kterou předčí o mnoho nejen oleje esterové a minerální, ale i Lukooily M.

Dále se velmi dobře mísí s mnoha dalšími organickými materiály, jako např. s organickými rozpustidly a tuky, minerálními oleji, lanolínem, vosky, nikoli však s Lukooilem M.

Jeho radiační odolnost je podstatně větší než u předešlého oleje a vzhledem k obsahu fenylových skupin vázaných na křemík, absorbuje proto ultrafialovou část barevného spektra.

Poslední z odlišných, avšak výhodnějších vlastností jsou mazací schopnosti.

Vytvořená olejová vrstva má lepší přilnavost k povrchům mazaných materiálů v oblastech středního a malého zatížení. Používá se proto na nejrůznější kluzná a valivá ložiska přístrojů, měřičů, regulačních a registračních zařízení, lékařských přístrojů, filmových kamer a projektorů, leteckých a automobilových palubních přístrojů, elektrických hodin a i jiných malých elektromotorů, součásti sklářských automatů, licích strojů, ventilů a šoupátek.

Pro fyziologickou nezávadnost se používá k mazání injekčních stříkaček a pro sterilizační lázně.

Vzhledem k snadné mísitelnosti i s jinými organickými tuky a oleji slouží též k výrobě teplovzdorných líčidel, pleťových krémů a jiných kosmetických prostředků, dále kyselinovzdorných průmyslových mastí apod. Uplatňuje se též jako plastifikátor pro kaučuky a některé druhy plastických hmot.

Ostatní aplikace se téměř neliší od využití Lukooilů řady M.

739. Lukooil X

Nový výrobek v řadě silikonových olejů. Nažloutlá kapalina olejovité konzistence má oproti olejům typu M a MF ještě lepší mazací schopnosti a větší tepelnou stálost. Rozsah tepelné stálosti se pohybuje od — 70 do 250 °C, v netečné atmosféře nebo uzavřeném systému snáší teploty až 500 °C, aniž by se podstatně snížily jeho dobré mazací schopnosti.

Pevnost mazacího filmu je do 300 °C nezávislá na teplotě. Mazací vlastnosti se výhodně projeví zvláště při mazání dvojice kovových materiálů — ocel — ocel.

Tento olej je rozpustný rovněž v organických rozpouštědlech (benzenu, benzínu, toluenu, trichloretylénu atd.) a mísí se jak s minerálními oleji, tak i s asfaltem a syntetickými i přírodními pryskyřicemi.

Používá se především k mazání měřicích a regulačních přístrojů za podnormálních i nadnormálních teplot, dále pro ventily křísicích a dýchacích aparatur, filmové kamery, lékařské přístroje, k sterilizaci zubolékařských zařízení a k mazání injekčních stříkaček a pro mazání všech velmi náročných zařízení v letecké technice, elektrotechnice, jemné mechanice a optice.

Rovněž se používá jako hydraulická kapalina, pro tepelné lázně apod.

740. Silikonové emulze

Silikonová emulze 60

V podstatě jde o vodnou emulzi metylsilikonového oleje bílé až nažloutlé barvy.

Používá se ve zředěném stavu jako separátor při lisování a odlévání předmětů z plastických hmot, pryže a kovů. Oproti běžně používaným separátorům na bázi minerálních olejů, vazelín, parafínů, vosků nebo mýdel má silikonová emulze značnou výhodu, že je teplotně stálá, neznečišťuje výlisky, nekoroduje materiál formy, nemísí se s lisovanými polymery a velmi málo těká i při vysokých teplotách.

Nanáší se ponejvíce stříkáním nebo viskózovou houbou, zředěná podle potřeby 6 až 60krát.

Vyrábí ji ve dvou druzích VCHZ Synthesia Uhříněves:

Emulze 60 G — s bodem vzplanutí do 290 °C určená pro zpracování pryže a lisování plastických hmot.

Emulze 60 S — s bodem vzplanutí nad 290 °C se používá převážně ve slévárnách. Osvědčuje se též jako separátor při skořepinovém lití, které patří mezi nejmladší, ale velmi se rozšiřující metody ve slévárenství.

Silikonová emulze 60 S s příměsí koloidního grafitu se s úspěchem používá jako separační látka při odlučování skleněných předmětů od kovové formy při výrobě lisovaného skleněného zboží. Grafitová přísada zvyšuje produktivitu práce a životnost forem tím, že není nutné tak často formu čistit a odstraňovat zbytky spálených minerálních olejů.

Obě tyto emulze jsou nehořlavé a zdravotně zcela nezávadné.

741. Lukooil A 10

Další separační a odlučovací silikonový prostředek, plněný Kozmetika, n. p. Bratislava do aerosolového balení. Používá se pro zpracování tvarově náročných výrobků z plastických hmot, a to jak z termosetů, tak i termoplastů. Rovněž je vhodný jako separátor pro tažení vláken z plastických materiálů.

Silikonové pasty — vazelíny

742. Lukosany M

Silikonové pasty na bázi homogenní směsi metylsilikonového oleje s aerogelem kysličníku křemičitého. Jsou bezbarvé až slabě šedé, lehce roztíratelné.

Podle různé konzistence se liší na

Lukosan M — 07 — téměř olejovitá polotekutá pasta
M — 11 — nejnižší pastovitá konzistence — 260 až 280 penetračních jednotek při 25 °C
M — 14 — střední konzistence — 190 až 230 pen. st.
M — 20 — nejvyšší konzistence, nejtužší — 120 až 150 pen. st.
MR 144 — vývojový typ tzv. pasty rozpouštědlové

Odolávají trvale provozním teplotám 150 °C, nepodléhají oxidaci ve velkém, korozívním prostředí (např. H_2S SO_2, výpary kyselin atd.), zabraňují korozi, odolávají vodě a chemickým látkám. Nemísí se s tuky a pryskyřicemi, nenarušují kaučuk ani plastické hmoty, mají dobré elektroizolační vlastnosti. Jsou rozpustné v organických rozpouštědlech, např. benzenu, benzínu, toluenu, trichloretylénu a jiných chlorovaných uhlovodících. Fyziologicky jsou nezávadné.

Používají se hlavně k mazání a těsnění nejrůznějších přístrojů, pohyblivých součástí jemné mechaniky, optiky, vakuové techniky, zvláště pracující ve výjimečných podmínkách (teplotně podnormálních se zvětšenou vlhkostí ve vakuu apod.). Slouží též k mazání zábrusů a kohoutů laboratorních i provozních aparatur i v přítomnosti silně agresivních látek (též chlór, bróm), k mazání kyslíkových přístrojů a jako výplňový izolační a ochranný materiál pro různé elektrotechnické součásti.

Dále se uplatňují jako separátory při tepelném zpracování plastických hmot a kaučuků lisováním a odléváním.

Rovněž slouží ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu jako součást mastí s penicilinem a jinými antibiotiky, vazelín chránících proti sálavému teplu, pro teplostálá líčidla apod.

743. Lukosan MF — 20

Silikonová pasta řidší konzistence vyráběná na bázi metylfenylsilikonového oleje plněného aerosilem. Má obdobné vlastnosti jako pasty předešlé, pouze tepelná odolnost je větší, může se používat až do teplot 250 °C.

Aplikace Lukosanu MF 20 jsou téměř stejné jako u minulých druhů, využívá se všude tam, kde je zapotřebí vyšších provozních teplot. Na rozdíl od Lukosanů M se používá též pro přípravu nátěrových hmot, zvláště s tepaným efektem (např. tepané emaily, epoxidové atd.).

Silikonové mazací tuky

744. Lukosany ST

Tyto vývojové typy silikonových mazacích tuků jsou v podstatě konzistentní směsi metylfenylsilikonových olejů s různými plnidly (grafit, saze).

Vyznačují se mimořádnou tepelnou odolností od —50 °C do 200 až 300 °C, malou těkavostí, odolností proti oxidaci ve vlhkém a korozívním prostředí. Odolávají páře, vodě a chemikáliím. Dobře lnou k povrchům materiálů, na které jsou naneseny a chrání je před korozí. Nemění konzistenci při nízkých ani vysokých teplotách.

Nepůsobí na kovy, plastické hmoty, přírodní pryskyřice ani kůži. Rozpouští se alifatickými a aromatickými uhlovodíky, chlorovaná rozpouštědla a alkoholy z nich vytvářejí disperze. Ve vodě se nerozpouští, ale jsou naopak značně vodoodpudivé a fyziologicky nezávadné.

Vyrábějí se v těchto druzích:

STG 20, STK 43, STG 17, STK 42 — plněné sazemi
STU 45, STU 44 — plněné grafitem
STU 14, STU 16 — plněné grafitem a sazemi

Podle teplotního použití je lze rozdělit
od — 10 do 200 až max. 300 °C — typy STG 20, STK 43, STU 14, STU 45
od — 50 do 200 °C — typy STG 17, STK 42, STU 16, STU 44

Uvedené mazací tuky se používají především všude tam, kde dochází k extrémním výkyvům teploty, a to hlavně pro mazání ložisek a pohyblivých částí a řetězů tunelových pecí, plynových turbín a generátorů, v hutních provozech, k mazání mechanismů sušáren, pohyblivých částí rozvoden elektrických lokomotiv, tiskařských a textilních strojů, v chladírenském průmyslu, k mazání čerpadel na alkálie a jiné chemikálie, pro vakuové aparatury, kohouty, ventily a šoupátka ve vodárnách. Rovněž slouží pro mazání ložisek jemných přístrojů (geofyzikální, letecké, fotografické, optické atd.), tachometrů a k dotěsňování ucpávek nízkotlakých parních a jiných rozvodů.

745. Nezmar

Grafitsilikonový promazávací přípravek vyráběný Druchemou Praha. Slouží hlavně k promazávání per a čepů dopravních prostředků, pohyblivých částí průmyslových zařízení, poháněcích řetězů, všech typů zámků, strojních závěrů, pantů, kovových konstrukcí apod.

Vzhledem k obsahu silikonového oleje má tento mazací prostředek též značné antikorozní a konzervační účinky.

104. Praktické návody na přípravu některých speciálních mazacích prostředků

746. Mazací prostředky pro řezání závitů

Výhodná mazadla se připraví smísením
520 g kostního nebo řepkového oleje
480 g petroleje nebo terpentýnu či minerálního oleje strojního (např. OA — P 19, OL — JO apod.)

Jiná směs obsahuje
90 g mazlavého mýdla rozvařeného
910 g roztoku uhličitanu sodného (10 %)

Hotová mazadla se uschovají v uzavřených plechovkách nebo širokohrdlých lahvích se šroubovým uzávěrem.

747. Olejovité mazací prostředky pro vrtání

Pro vrtání kovů je nejlépe použít zmýdelněné oleje, popříp. ve směsi s různými pryskyřicemi.

Vrtací mazivo obsahující zmýdelněný olej se připraví takto:
490 g ložiskového minerálního oleje (např. OL — JO, 1, 2 apod.)
70 g sulforicinového oleje
290 g kyseliny olejové (elainu)

Uvedené látky se smísí v porcelánové kádince, misce nebo smaltované

nádobě. Do hotové směsi se za stálého míchání přilévá po malých částech směs
80 g hexalinu
70 g hydroxidu sodného o koncentraci 20 °Bé
Získaná tekutina se postupně vyčeřuje, pH má být 7 až 8. U čiré směsi je nutné odzkoušet emulgační schopnost. Tato se provede smísením
50 g směsi
100 ml vody
a mírným protřepáním. Nevytvoří-li se stejnoměrná emulze, musí se přidat ještě
30 až 50 g kyseliny olejové a
10 až 30 g sulforicinového oleje
Zakalí-li se opět směs, přidá se malá část hydroxidu, až se směs vyčeří a opět se odzkouší, tvoří-li se již emulze správného vzhledu.
Vrtací prostředek s pryskyřicí obsahuje
240 g přírodní kalafuny
100 g minerálního oleje (např. ložiskového)
Uvedené látky se roztaví v porcelánové nebo smaltované nádobě. Do roztavené směsi se přidá dalších
480 g stejného oleje
a vše se nechá vychladit. Pak za stálého míchání se přilévá směs
80 g hydroxidu sodného (o koncentraci 40 °Bé)
50 g denaturovaného etylalkoholu
50 g hexalinu
Před zmýdelněním se může přidat pro větší stabilitu emulze z
18 až 42 g kyseliny olejové a
12 až 28 g sulforicinového oleje
Pak se opět může odzkoušet emulgační schopnost.

748. Pastovité mazací prostředky pro vrtání

Příprava je obdobná jako u vrtacích emulzí, pouze množství kyseliny olejové bývá vyšší:
400 g kyseliny olejové
110 g minerálního oleje (např. ložiskový)
50 g sulforicinového oleje
Po smísení se v malých dávkách přidává směs
250 g hydroxidu sodného (o koncentraci 20 °Bé)
200 g hexalinu
Jiná pasta, řídké konzistence obsahuje
520 g minerálního oleje rafinovaného ložiskového
50 g kyseliny olejové

260 g sulforicinového oleje
Zmýdelnění
70 g hydroxidu sodného (o koncentraci 35 °Bé), ke kterému se přidá
80 g etylalkoholu

749. Mazací prostředky k obtížnému tažení a lisování kovů

Lze použít minerální oleje větší viskozity smísené s vodou na emulzi v poměru 1 : 1 až 3. K této emulzi se může přidat též 2 až 3 % práškového jemného grafitu.
Rovněž se osvědčuje řepkový olej smísený s 1 až 2 % grafitu nebo směs
500 g mazlavého mýdla
500 g lněného, řepkového nebo rybího oleje
V mazacích prostředcích pro velmi obtížné lisování nebo hluboké tažení kovů je výhodné, přidá-li se malé množství tuhé přísady, která brání přímému styku obou kovů — taženého i nástroje.
Takové prostředky obsahují:
minerální vysokoviskózní olej se 3 až 5 % práškového, jemného grafitu
řepkový nebo lněný olej s přísadou 5 až 10 % kysličníku zinečnatého velmi jemného nebo vídeňského vápna
řepkový olej s 2 až 3 % jemně práškové síry

750. Mazací prostředek na skleněné kohouty

V porcelánovém širším kelímku se roztaví surový kaučuk (nevulkanizovaný — paraguma) a smísí se v poměru asi 1 : 1 s roztaveným včelím voskem nebo žlutým syntetickým voskem označ. „E".

751. Mazací prostředek na plynové ventily

V třecí misce se rozetře
200 g ozokeritu (zemní vosk)
200 g přírodního loje
200 g práškového grafitu
Po dobrém promíchání se přidá
400 g roztoku surového kaučuku (5 až 10%)
ve směsi benzenu a extrakčního benzínu (1 : 1)
a vše se dohromady důkladně rozetře

752. Mazací prostředek na pohonné řetězy

Pohonné, článkové řetězy lze výhodně promazávat mazivem z
560 g přírodního loje
280 g ceresinu
Uvedené látky se roztaví na vodní lázni. Do horké směsi se přimíchá po částech
180 g práškového, jemného grafitu
80 g vazelínového oleje (nebo strojního minerálního s malou viskozitou)
Hotové mazivo se přelije do širší plechovky nebo masťovky s uzávěrem.

753. Mazací prostředek na konopná lana

V porcelánové kádince, misce nebo smaltované nádobě se rozehřeje na vodní lázni
140 g fermeže
50 g žluté vazeliny
25 g ozokeritu
785 g přírodního loje
Vše se důkladně promíchá, slije do zásobní širokohrdlé lahve nebo většího kelímku na masti a nechá zchladnout.

754. Mazací prostředek na bavlněné řemeny

Pohonné bavlněné nebo balatové řemeny lze promazávat pro zvýšení trvanlivosti a pružnosti směsí získanou roztavením
80 až 850 g ricinového oleje
15 až 200 g přírodního loje
Mazací prostředek pro zvýšení přilnavosti obsahuje
220 g lanolínu technického
280 g kalafuny přírodní
250 g rybího tuku
250 g minerálního oleje (střední viskozity)
Uvedené složky se roztaví a v horkém stavu důkladně promíchají.

755. Mazací prostředky na kůži

Uvedená maziva impregnují kožené součástky a dílce, aby zvláště v provozech nebo v strojních zařízeních se zvýšenou teplotou a prašností

kůže nekřehla a nevysychala. Zároveň s některými mazacími prostředky i zvyšují hydrofobní nebo adhezívní vlastnosti kožených výrobků.
Mazivo pro běžné použití obsahuje
160 g ceresinu
840 g minerálního oleje
Směs se roztaví a dobře navzájem promíchá.
Jiné mazivo se získá roztavením
380 g rybího tuku
140 g lanolínu technického
Do horké promíchané taveniny se přimísí
480 g minerálního rafinovaného oleje
a všechny složky se znovu dobře promíchají. Toto mazivo má též dlouhodobější konzervační účinky.
Další mazivo lze připravit roztavením při 50 °C
340 g přírodního loje
ku kterému se přidá rovněž 660 g mírně zahřátého rybího tuku a vše se dobře promíchá
Hydrofobní mazací prostředek se získá z této pasty přidáním
840 g hotového maziva zahřátého asi na 125 °C
160 g přírodního kaučuku v drobných kouscích
Směs se dále zahřívá při této teplotě a stále promíchává až se kaučuk zcela roztaví a smísí s pastou.
Maziva zvyšující přilnavost kožených součástí (zvláště pohonných řemenů) se připraví takto:
150 g lanolínu technického
200 g parafínu
150 g přírodního loje
490 g kalafuny přírodní (rozdrcené na prášek)
Vše se roztaví při teplotě asi 125 °C a dobře promíchá. Po zchladnutí na 60 až 70 °C se k směsi přimíchá
asi 10 g okrového práškového barviva
Hotová směs se odlije do papírových forem, kde se nechá ztuhnout.
Obdobné mazivo, avšak pastovité se připraví roztavením
180 g přírodního loje
100 g parafínu
Do hotové taveniny se pak přidá
180 g rybího tuku
400 g minerálního oleje
140 g ricinového oleje
Vše se dobře promíchá a slije do plechovek či masťovek.

756. Separační prostředky pro lisování plastických hmot

Kromě četných komerčních separátorů, z nichž jsou důležité hlavně silikonové výrobky (viz příslušnou část této kapitoly), lze připravit podle potřeby i různé typy separačních prostředků, které se rovněž dobře vykovují při nejrůznějším lisování nebo odlévání plastických hmot a syntetických pryskyřic.

Tuhý separátor se připraví roztavením

340 g parafínu
330 g ozokeritu
330 g minerálního oleje válcového (např. OV-B25, OV P28 apod.)

Za tepla se dobře promíchá a odlije do papírových forem nebo kelímků.

Dále lze používat v aromatických i alifatických sloučeninách (benzínu, tetrachlormetanu, benzenu, trichloretylénu a perchloretylénu apod.) rozpuštěného

konzervačního vosku OP nebo
ozokeritu,
včelího vosku,
karnaubského vosku,
okubového nebo myrikového vosku

Rovněž má dobré separační vlastnosti

asi 5% roztok polyvinylalkoholu v mírně alkalizované vodě
asi 3% roztok karboxylmetylcelulózy ve vodě
roztoky stearátu zinečnatého, vápenatého, hlinitého apod.

V amatérských podmínkách nebo k lisování či odlévání malého množství výrobků pro dílenskou potřebu se často osvědčují jako spolehlivé separátory i prostředky zcela prozaické, např. tvrdá pasta na parkety (např. Cirine, Cirinex, Bistrol), bezbarvý krém na obuv, pasta Silichrom apod.

757. Mazací prostředky na skleněné zábrusy

Vzhledem k někdy se vyskytujícím vlivům agresívních látek nebo organických rozpustidel je nutné pro zábrusové spoje, uzávěry, ventily apod. laboratorních přístrojů a chemických aparatur použít namísto mazadel na bázi olejů, vazelín nebo kaučukových směsí speciální prostředky na zcela odlišném základě.

Pro přístroje a zařízení, kde není vysoké vakuum, je možné použít mazací prostředek z dextrinu s glycerínem. Tenze jeho par je však dosti vysoká.

Mazadlo, které nepohlcuje páry nepolárních kapalin, se připraví smísením speciální hlinky, tzv. bentonitu (směs přírodních jílovitých vodných křemičitanů hlinitých s obsahem Mg, Ca a Fe) s glycerínem na kašovitou pastu požadované hustoty.

Nízkou tenzi par a stálost proti parám organických kyselin a halogenů má jako mazadlo použitý práškový kysličník fosforečný. Čistě vymytá a suchá zábrusová součást se posype práškovým kysličníkem a několik minut se ponechá na vzduchu. Když se kysličník fosforečný počne rozplývat, zasune se zábrus do sebe a několikrát se protočí, aby se polotekutý kysličník dostal na všechny plochy. Tento mazací prostředek je vhodný na nejrůznější laboratorní zařízení, mimo hlavní ventily vakuových aparatur.

XVIII. NÁTĚROVÉ HMOTY

Jsou to tekuté až těstovité hmoty, které se nanášejí na povrch předmětu, na němž utvoří po jisté době tuhý, pružný film, který nejen chrání povrch předmětu, ale současně zlepšuje i jeho vzhled.

S přihlédnutím k základním složkám, ze kterých jsou nátěrové hmoty vyrobeny, rozeznáváme tyto hlavní skupiny (označené písmeny):

A Nátěrové hmoty asfaltové
B Nátěrové hmoty polyesterové
C Nátěrové hmoty celulózové
H Nátěrové hmoty chlorkaučukové
K Nátěrové hmoty silikonové
L Nátěrové hmoty lihové
O Nátěrové hmoty olejové
S Nátěrové hmoty syntetické
U Nátěrové hmoty polyuretanové
V Nátěrové hmoty emulzní (vodové)
P Nátěrové hmoty pomocné

Podle konzistence a vzhledu vytvořené filmové vrstvy dělíme nátěrové hmoty:

Laky. Bezbarvé nebo barevné, většinou transparentní nátěrové hmoty, neobsahují barevné pigmenty ani plnicí látky. Výsledný film je převážně průhledný, často velmi lesklý.

Emaily a smalty. V podstatě jsou to pigmentované laky. Obsahují menší množství plnicích látek a barevných pigmentů. Vytvářejí neprůhledný film, tuhnoucí většinou při vyšší teplotě (vypalováním).

Barvy. Obsahují kromě filmotvorných složek větší množství barevných pigmentů a plnicích látek. Vytvářejí barevné, většinou neprůhledné nátěrové vrstvy.

Jednotlivé skupiny základních nátěrových hmot (podle výše uvedeného rozdělení) jsou podrobněji popsány v další části této kapitoly, spolu s uvedením nejdůležitějších komerčních výrobků i praktických návodů k jejich výrobě v laboratorních podmínkách.

105. Asfaltové nátěrové hmoty

Jsou to většinou roztoky přírodních nebo umělých asfaltů s přísadami vysychavých olejů, vosků apod. Patří k nejlevnějším nátěrovým hmotám. Používají se jako ochranné nátěry proti korozi a vlhkosti u železných součástí a dílců, betonových konstrukcí a slouží též jako elektroizolační laky. Výrobcem je národní podnik Barvy a laky Praha.

Nejznámější druhy této skupiny jsou

Asfaltový lak na železo	A 1000
Asfaltový lak odolávající účinkům vody	A 1001
Asfaltový lak grafitový (pro vyšší teploty)	A 1002
Asfaltový lak vypalovací (při teplotě 180 až 200 °C)	A 1003
Lepicí asfaltová hmota	A 1106
Asfaltová barva vypalovací (180 až 200 °C)	A 2000
Asfaltová barva grafitová (odolávající teplotám do 100 °C)	A 2002

Elektroizolační a impregnační laky jsou popsány v kapitole XVI. Podle následujících předpisů je možné vyrobit obdobné laky, které plně nahradí komerční výrobky.

758. Asfaltový lak

Nejpoužívanější asfaltový lak má toto složení:
260 g asfaltu
340 g terpentýnové silice
340 g lněného oleje
Ve smaltované hlubší misce se nejprve rozpustí při mírném zahřívání asfalt v terpentýnové silici a pak se po částech přilévá lněný olej. Směs se promíchá a pak přeleje do zásobních nádob.

759. Asfaltový lak rychle schnoucí

V kovovém smaltovaném kotlíku nebo v hlubší misce se smíchá a roztaví
450 g kamenouhelného asfaltu
200 g přírodní kalafuny
100 g lněné fermeže
80 g technického benzínu
180 g čistého dehtového oleje
Benzín se přidává nakonec až po vychladnutí taveniny. Vše se dobře promíchá na homogenní hmotu a přelije do zásobních nádob s uzávěrem.

760. Asfaltový lak pro vnitřní použití

Tento lak je zvlášť výhodný pro vytvoření ochranné vrstvy na vnitřních stěnách kovových nádob, konstrukcí, dílců apod. V širší nádobě se roztaví

350 g asfaltu
350 g zemního vosku
2 g kumaronové pryskyřice

Po zchladnutí se v malých dávkách za stálého míchání přilévá směs 100 až 250 g tetrachlormetanu a 100 až 250 g toluenu, až má lak požadovanou hustotu. Uchovává se v plechovkách nebo skleněných nádobách se širokým hrdlem.

761. Černý lak na železo

Ve smaltované nádobě se roztaví
260 g asfaltu
120 g kalafuny přírodní
460 g fermeže

Po úplném roztavení a dobrém promíchání se ochladí asi na 180 °C a za stálého míchání se přidá 160 g terpentýnové silice. Lak se přeleje do zásobních nádob, kde se nechá vychladit. Slouží jako ochranný nátěr proti vlhkosti, korozi a povětrnostním vlivům.

106. Polyesterové nátěrové hmoty

Speciální laky na bázi nenasycených polyesterových pryskyřic vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem. Nejdůležitější druhy těchto hmot jsou v další části podrobněji popsány spolu s uvedením jejich vlastností a způsobu použití.

762. Polyester CHS 001

Tento dvousložkový lak patří mezi bezrozpouštědlové druhy a je vytvrzován za normální teploty. Dodává se v podobě bezbarvé nebo narůžovělé koncentrované nenasycené pryskyřice. Skladuje se při normální teplotě, v temnu a suchu, v dobře uzavřených nádobách. Životnost takto přechovávané pryskyřice je asi 3 měsíce.

Ztuhnutí laku vytvrzením pryskyřice nastává při normální teplotě

po přimísení P — katalyzátoru VI, který se k základní pryskyřici dodává zvlášť. Těsně před nanášením laku se smísí obě složky v poměru 100 dílů pryskyřice a 1 dílu P — katalyzátoru VI. Po smísení má lak jen velmi malou životnost, a to asi 30 minut; připravuje se proto jen takové množství, které je možné během uvedené doby nanést.

Polyester 001 se nanáší poléváním nebo nejčastěji stříkáním při normální teplotě. Používá se buď lakařská pistole, kterou je třeba častěji čistit vhodnými rozpustidly (acetonem, styrenem, etylacetátem), anebo speciální pistole pro dvoukomponentní laky, v kterých se pryskyřice s katalyzátorem mísí přímo během stříkání. Nanesené vrstvy se vytvrdí do 24 hodin při teplotě asi 20 °C; pak je již dostatečně tvrdá a může se i dále zpracovat.

Vlastnosti vytvrzeného laku značně předčí běžné nátěrové hmoty. Je výhodný zvláště tím, že po jedné nebo dvou pracovních operacích dává již dostatečně silnou lakovou vrstvu, která je lesklá, čirá, a značně tvrdá. Kromě toho odolává vodě, zředěným kyselinám, hydroxidům, alkoholům, olejům, mycím prostředkům a mechanickému otěru. Dále se nemění působením světla, vzdoruje povětrnostním vlivům, velkým tepelným rozdílům a nepoškozuje se krátkým stykem s horkými předměty.

Polyesterových laků se používá hlavně k vytváření náročných povrchových úprav vnitřních dřevěných zařízení (hudební nástroje, hudební skříně, rozhlasové přijímače, televizory, stolní desky, obložení apod.)

763. Polyester CHS 016

Polyesterový lak tohoto typu vyniká sníženou stékavostí. Je to slabě žlutá viskózní tekutina. Skladování je shodné jako u předchozího typu. K základní pryskyřici Polyesteru CHS 016 se dodává ještě další složka tzv. P — základ, I., rovněž žlutá viskózní tekutina.

Vytvrzení nastává smísením s dalšími přísadami, a to v tomto pořadí:

Část I

100 dílů Polyesteru CHS 016 se smísí s 1 dílem P — urychlovače II. Takto smísené je možno skladovat 3 měsíce.

Část II

Odděleně se smísí 10 dílů P — základu I s 1 dílem P — katalyzátoru V. Směs se musí zpracovat nejpozději do 48 hodin.

Nanášení se děje opět hlavně stříkáním nebo poléváním při normální teplotě. Před nanášením se smísí 85 objemových dílů předem připravené části I. s 15 díly části II. Připravená směs se musí zpracovat do 30 minut,

jinak nastane vytvrzení a lak je dále nerozpustný. Pistole se po skončení vymyje speciálním ředidlem P.

Použití je obdobné jako u Polyesteru CHS 011. Vzhledem ke snížené stékavosti slouží převážně k povrchové úpravě svislých nebo profilovaných stěn.

764. Polyester CHS 020

Je to novější, dosud méně používaný druh nenasycené polyesterové pryskyřice. Vzhledem i vlastnostmi se podobá Polyesteru CHS 016; vyznačuje se rovněž sníženou stékavostí.

Vytvrzení nastane při normální teplotě po smísení 125 váhových dílů základní pryskyřice s 1 váhovým dílem P — urychlovače I/20. Tato směs se dále smísí v poměru 10 dílů k 1 dílu P — katalyzátoru IV. Je nutno ji zpracovat nejdéle za 20 až 30 minut. Lze přidat kysličník křemičitý jako plnivo.

Nanášení se děje opět stříkáním nebo poléváním.

Použití je obdobné jako u Polyesteru CHS 016, výhodné zvláště pro stříkání svislých a profilovaných ploch.

Další polyesterové nátěrové hmoty obdobných vlastností i použití vyrábí národní podnik Barvy a laky Praha, a to pod následujícím označením:

Polyesterové nátěrové hmoty — B

Jejich přednosti proti jiným typům nátěrových hmot spočívají též v tom, že jsou rovněž tak jako výrobky předešlé takzvaně bezrozpouštědlové, což znamená, že se z nátěru odpařuje nejvýš 10% podíl. Proto je možné nanášet menší počet vrstev, které lze po nanesení brousit a leštit již druhý den.

Tyto nátěrové hmoty se vytvrzují také po přidání katalyzátoru (typ B 7000, 7001, 7002 a 7003) nebo též urychlovače (typ B 7300)

Nanášení se provádí stříkáním nebo poléváním, nejlépe při teplotě 20 až 24 °C a relativní vlhkosti nejvýš 65 %, přičemž vlhkost podkladu (např. dřeva) nesmí přestoupit 12 %, jinak nastává nebezpečí vzniku kráterů a nerovnosti povrchu. Nanáší se nejméně 2×, druhý nátěr vždy v době počátku vytvrzování (polymerace) první vrstvy.

Hlavní typy těchto nátěrových hmot jsou

765. Polyesterový lak kontaktní B — 1200

Používá se k zhotovení základní kontaktní vrstvy pod barvu B 2000, email B 2020 nebo lak B 1001.

Před použitím se smísí s katalyzátorem B 7001 ve váhovém poměru 7 : 1. Je určen k nanášení na licích nanášečkách. Zaschne do nelepivého stavu za 4 hodiny.

766. Polyesterová barva základní B 2000

Vyrábí se v bílém odstínu a je určena ke stříkání i polévání. Před použitím se smíchá s katalyzátorem B 7002 v objemovém poměru 10 : 1. Pro polévání je připravena a nanáší se na vrstvu zaschlého laku kontaktního B 1200. Po vytvrdnutí se nejdříve po 24 h zbrousí asi jedna desetina tloušťky brusným papírem. Doba zpracovatelnosti je 15 až 50 min při 22 °C.

Používá se hlavně na dřevo s hlubšími póry jako základní, a jako plnicí vrstva pod emaily.

767. Polyesterový lak B 1000

Používá se ke zhotovení bezbarvých nátěrů na dřevo a je určen ke stříkání předmětů, které mají rovné, zaoblené a svislé plochy.

Před použitím se smíchá nejdříve s urychlovačem B 7300 ve váhovém poměru 100 : 0,64 až 1 a po rozmíchání se tato směs smíchá v objemovém poměru 10 : 1 s katalyzátorem B 7000. Doba zpracovatelnosti směsi je 15 až 35 min při 22 °C.

768. Polyesterový lak — 19-0650-0000

Používá se k provádění bezbarvých nátěrů na dřevo, a to zvláště na svislé plochy a hrany dílců, kde svým tixotropním charakterem omezuje stékání, s katalyzátorem B 7000 se smísí ve váhovém poměru 1 : 10, s urychlovačem B — 7300 v poměru 1 : 100.

769. Polyesterový lak pro linku B 1010 a B 1011

Používají se k provádění bezbarvých nátěrů (hlavně nábytkových dílců apod.) směsným způsobem na mechanických linkách například zn. „Hackemag".

Lak B 1010 se před použitím smíchá ve váhovém poměru 9 : 1 s katalyzátorem B 7003, dobře promíchá a směs naplní do nádrže první licí hlavy. Nádrž druhé licí hlavy se naplní lakem B 1011, který se neupravuje.

Doba zpracovatelnosti směsi je nejméně 8 hodin při 22 °C.

770. Polyesterový email B 2020

Vyrábí se v těchto odstínech:

1000 — bílá	5008 — zeleň stříbřitá
1008 — šeď světlá	5408 — zeleň tmavá
1108 — šeď střední	6058 — krémová světlá
0998 — černá	6088 — žluť citrónová
2008 — hnědá pastelová	6208 — žluť střední
3018 — fialová pastelová	8038 — růžová tmavá
4118 — modř blankytná světlá	8138 — červeň světlá
4408 — modř blankytná tmavá	

Jednotlivé odstíny se nedoporučuje vzájemně míchat, jelikož by se u směsi mohl vyplavit pigment.
Svým tixotropním charakterem omezuje stékání.

Před použitím se lak smíchá nejdříve s urychlovačem B 7300 ve váhovém poměru 100 : 1 a řádně promíchá. Těsně před použitím se tato směs smíchá s katalyzátorem B 7000 ve váhovém poměru 10 : 1 a opět řádně promíchá.
Lak se nanáší stříkáním v nejméně dvou vrstvách. Doba zpracovatelnosti je nejméně 10 min při 22 °C.

771. Polyesterový lak B 1001

Používá se na dřevo k polévání kontaktním způsobem ve směsi s urychlovačem B 7300, ve váhovém poměru 100 : 2, na zaschlou vrstvu vytvořenou směsí laku B 1200 s katalyzátorem B 7001. Po úpravě lze lak nanášet i polévat směsným způsobem.

772. Polyesterový lak B 1006 a B 1007

Používají se hlavně na dřevo, a to k polévání nebo ke stříkání. Doba zpracovatelnosti směsi laku B 1006 smíchaného s katalyzátorem B 7003 ve váhovém poměru 9 : 1 je při 22 °C 8 hodin. Zbytek směsi laku B 1006 s katalyzátorem B 7003, který se nezpracuje, je možné uchovat do druhého dne při teplotě pod 0 °C. Druhý den se tento zbytek přidá ke směsi čerstvě připravené.

Email je určen ke stříkání i polévání. Používá se hlavně na dřevo, přímo nebo na vybroušenou vrstvu barvy základní B 2000.

Před nanášením normálním stříkacím zařízením se email smíchá s katalyzátorem B 7002 v objemovém poměru 10 : 1. Při polévání se nanáší na zaschlý nátěr z laku kontaktního B 1200. Nejdříve za 24 h po nanesení je možné nátěr vybrousit a vyleštit.
Doba zpracovatelnosti směsi je 15 až 60 min při 22 °C podle odstínu.

773. Polyesterový tmel štěrkový vypalovací B 5001

Slouží k zaplnění hrubých nerovností na kovech (např. spár apod.). Nanáší se buď přímo na čistý povrch kovu nebo na základní nátěr. Před použitím se tmel smíchá s katalyzátorem B 7001 ve váhovém poměru 100 : 1. Po 30 až 60 minutách zasýchání na vzduchu se tmelová vrstva vypaluje při teplotě 100 °C asi po dobu 30 minut. Po této době po vychladnutí je schopná broušení. Doba zpracovatelnosti směsi je 30 až 120 min při 22 °C.

107. Celulózové nátěrové hmoty

Nejrozšířenější laky této skupiny jsou tzv. nitrolaky, které používají jako základní složku nitrocelulózu. Menší význam mají laky z derivátů celulózy (acetylcelulózy, etylcelulózy apod.).

Nátěrové hmoty celulózové se používají ve všech průmyslových odvětvích a slouží hlavně k povrchové úpravě kovů, dřeva, papíru, keramiky atd.

Ze širokého sortimentu těchto laků, vyráběných v národním podniku Barvy a laky Praha, uvádíme tyto základní typy:

Impregnační nitrocelulózový lak na dřevo	C 1002
Lesklý nitrocelulózový lak na kov	C 1006
Zaponový nitrocelulózový lak na kov	C 1005
Lesklý nitrocelulózový lak na dřevo	C 1008
Základní nitrocelulózová barva na kov	C 2000
Nitrocelulózový email venkovní lesklý	C 2001
Nitrocelulózový email vnitřní	C 2004
Nitrocelulózový tmel ke stříkání	C 5000

Nové typy celulózových nátěrových hmot

Nitrocelulózový email na kov, vysoce krycí	C 2006
Nitrocelulózový email pro optiku a jemnou mechaniku — matný	C 2007
Nitrocelulózový email na stupnice přístrojů	C 2009
Nitrocelulózový email na kov i dřevo, pololesklý	C 2010

Nitrocelulózový email olejovzdorný C 2121
Nitrocelulózová barva na promítací plátna C 2122

Kromě uvedených druhů vyrábí se značné množství dalších laků této skupiny s přesným určením použití (lak na umělé kůže, na tužky, na nábytek, na kovové fólie, plátno, stupnice atd.).

Několik druhů nitrocelulózových laků lze vyrobit podle těchto předpisů:

774. Zaponový lak

Těchto laků se používá pro ochranu kovových součástí i celků. Vytvářejí transparentní, většinou bezbarvé, dosti pružné vrstvy. Mají toto složení:

150 g nitrocelulózy (vločkové, typ E-1160, E-5)
50 g kafru přírodního
750 ml čistého bezvodého acetonu
50 ml etylénglykolu

Získaná směs se dobře promíchá a přeleje do zásobní lahve nebo plechovky. Hustotu je možné upravit malým množstvím acetonu.

775. Zaponový lak

110 g nitrocelulózy (celuloidových kousků)
210 g amylacetátu
480 g etylacetátu
104 g butanolu
96 g toluenu

776. Zaponový lak

100 g nitrocelulózy (film zbavený emulze)
300 g xylenu
200 g benzenu
20 g dibutylftalátu
80 g etylacetátu
120 g butylacetátu
140 g etylalkoholu denaturovaného

Po dobrém promíchání a úplném rozpuštění se přidá ještě 20 g lněného oleje a 20 g alkydové pryskyřice.

Směs se promíchá a hotový lak se uskladní v dobře uzavřených lahvích se širokým hrdlem nebo v plechovkách s dobrým uzávěrem.

777. Acetylcelulózový lak

90 g acetylcelulózového filmu (zbaveného emulze)
730 g dichloretylénu
70 g etylalkoholu denaturovaného
20 g butanolu
90 g butylacetátu

Po dobrém promíchání a rozpuštění všech kousků filmu se hotový lak přeleje do zásobních nádob.

778. Prostředek k odstranění starých nátěrů

K chemickému odstranění nitrocelulózových laků a smaltů lze použít s výhodou tuto směs rozpustidel:

340 g etylalkoholu denaturovaného
480 g acetonu
60 g toluenu
120 g nafty (solventní)

779. Prostředek k odstranění starých nátěrů

700 g parafínu
600 g benzenu
10 g acetonu
50 g etylacetátu
240 g etylalkoholu denaturovaného benzenem

Po dobrém promíchání se nanáší potíráním nebo máčením.

780. Prostředek k odstranění starých nátěrů

520 ml acetonu
480 ml etylalkoholu denaturovaného benzenem

781. Univerzální prostředek k odstranění starých nátěrů

Vyrábí jej národní podnik Barvy a laky v Praze pod označením P-8200 nebo P-8201.

108. Chlórkaučukové nátěrové hmoty

Tyto nátěrové hmoty se používají převážně k vytvoření ochranných povlaků proti vlhkosti, korozi a povětrnostním vlivům na nejrůznějších materiálech (kovy, dřevo, beton, lepenka, zdivo atd.) Základní složku tvoří chlórkaučuk, jehož vlastnosti se upravují dalšími přísadami, např. změkčovadly [chlórovaný difenyl, vysychavé oleje, různé pryskyřice apod.).

Vzhledem k použití těchto laků je přehled vyráběných typů uveden v kap. XIX, která pojednává o antikorozních prostředcích.

782. Základní chlórkaučukový lak

Pro laboratorní nebo dílenskou potřebu lze připravit základní chlórkaučukový lak podle předpisu: Za teploty 60 °C na vodní lázni se smíchá a rozpustí

30 g chlórkaučuku
280 g tetralinu
62 g xylenu
58 g toluenu

Po úplném rozpuštění se přidá 65 g lněného oleje a po malých částech 505 g kysličníku olovnato-olovičitého (minia).

Směs se důkladně roztírá, až vznikne homogenní lak, který se uschová v dobře uzavřených nádobách.

Lak vytváří velmi odolný nátěr chránící proti korozi a vlhkosti. Po úplném rozpuštění a dobrém promíchání se hotový lak slije do zásobní nádoby.

109. Silikonové nátěrové hmoty

Tento nový druh nátěrových materiálů, jejichž hlavní pojidlovou složku tvoří organo-křemičité pryskyřice, je v každém případě kladným přínosem pro povrchovou úpravu kovů namáhaných vysokou teplotou, povětrnostními vlivy, korozívně agresívními plyny a parami, kde se až do nedávné doby musely používat speciální galvanické povlaky, keramické smalty nebo jiné žáruvzdorné materiály.

Silikonové nátěrové hmoty umožňují bez nákladných zařízení zhotovit povlaky běžnými nanášecími způsoby, a to i rozměrných dílců a celých konstrukcí, které nelze jinou technologií opatřit ochranným nátěrem.

Povrchové úpravy provedené silikonovými nátěrovými hmotami odolávají nejen teplotám od 250 do 700 °C (podle typů silikonového laku), kyselinám, zředěným roztokům solí, alkáliím a organickým rozpouštědlům, ale jsou i značně hydrofobní (odpuzující vodu), což je značně výhodné zvláště u zařízení a konstrukcí umístěných ve vlhkém prostředí.

Národní podnik Barvy a laky vyrábí následující základní druhy silikonových nátěrových hmot:

783. Silikonová barva základní, vypalovací — K 2000

Slouží k vytvoření základního povlaku pod vnější silikonové laky. Vyrábí se v odstínu stříbročerveném (označ. 0800). Samotný povlak touto základní barvou odolává do teploty 400 °C, zředěným kyselinám, krátkodobému styku s benzínem a oleji. Odolává vodě i teplé (do 70 °C). Vytvořené povlaky se nesmějí brousit.

784. Silikonový email pololesklý, vypalovací — K 2050

Nanáší se na vypálený nátěr základní barvy K 2000, není-li nutná velká odolnost proti korozi, též přímo na odrezený, očištěný a odmaštěný základní materiál, který nemusí však vždy tvořit kovy, ale i jiné materiály schopné vypalování při 200 °C.

Tento email se vyrábí v odstínu
bílém — označení 1000
šedém — označení 1010 a 1100
žlutém — označení 6085
zeleném — označení 5080
červenohnědém — označení 8440
modrém — označení 4205 a 4265
černém — označení 1999

Tepelná odolnost u různých odstínů je různá vzhledem k použitým pigmentům, nejvyšší teplotu snáší odstíny 8440 a 1990. Naopak u odstínů 6085 a 5080 je nutné prodloužit vypalovací dobu o 50 %.

Hotový nátěr odolává teplotám 250 až 300 °C, roztokům kyselin, tukům a vodě (i horké) do 80 až 90 °C.

785. Silikonová stříbřenka, vypalovací — K 2100

Použije-li se na vypálený základní nátěr K 2000, je teplotní i korozní odolnost zvláště vysoká (500 °C a krátkodobě i 800 °C), což se osvědčuje

zvláště u zařízení umístěných ve volném prostředí. Jestliže se stříbřenka nanese přímo na základní materiál, odolnost proti korozi poněkud klesá — je možné ji použít na dílce a konstrukce uvnitř objektů. Barevný odstín, ve kterém je K-2100 vyráběna, je označ. 9110 — tzv. hliníkový.

Uvedené silikonové nátěrové hmoty je nutné vždy nanášet na základní materiál dokonale očištěný, nejlépe vyhovuje mechanická úprava otryskáváním nebo okartáčováním drátěnými rotačními kartáči, u hladkých ploch postačí někdy jen důkladné osmirkování.

Pro tyto nátěrové hmoty není vhodné používat chemické odrezovače, rovněž tak jako různé pasivační úpravy, fosfátování apod. Jako odmasťovadlo se mohou použít alkalické prostředky nebo organická rozpouštědla.

Silikonové nátěrové hmoty se nanášejí štětcem, tlakovým stříkáním, poléváním a máčením. Pouze emaily se nedoporučuje pro špatný rozliv a nízkou konzistenci nanášet štětcem. Nanášení může probíhat při teplotě 15 až 20 °C a vlhkosti nejvýš 75 %. Všechny popsané typy je možné ředit ředidlem S-6001. U stříbřenky K-2100 můžeme použít pro nátěr štětcem ještě ředidlo S-6000.

Hotové nátěry se nechají zaschnout při teplotě asi 20 °C po dobu 20 až 30 minut a pak se vypalují při teplotě 200 °C po dobu 2 hodin nebo při teplotě 250 °C po dobu 30 minut či při teplotě 300 °C po dobu asi 5 minut. Tuto dobu je možné ještě zkrátit přidáním 2 až 3 % speciálního urychlovače B-7300, který se přidá do nátěrové hmoty těsně před použitím. Takto vytvořená směs se však musí použít do 24 hodin.

Nejvýhodnější nátěr silikonovými nátěrovými hmotami je o tloušťce asi 70 až 80 μm, což odpovídá 1 až 2 nátěrům základní barvou a 1 až 2 nátěrům vrchního laku. Tlustší vrstvy již nejsou výhodné, protože jsou značně citlivé na tepelné změny materiálu a dříve popraskají a odlupují se.

Popsané silikonové nátěrové materiály slouží především pro povrchovou úpravu železa, oceli, litiny, hliníku, hořčíku a jejich slitin. Pro menší přilnavost nelze však doporučit jako základní materiál měď a její slitiny a cínované nebo zinkované povlaky.

K výrobkům národního podniku Barvy a laky je možné připojit ještě další silikonový výrobek, a to:

786. Lukolor B (též označ. silikonová barva 237-99-0002)

je barva pro silikátové základní materiály rovněž na bázi silikonových pryskyřic.

V aerosolovém provedení se dodává:

787. Silikonová barva odolná vysokým teplotám 831-20-1XXX,

která má podobné vlastnosti jako dříve uvedená silikonová stříbřenka. Výhodou je nanášení postřikem ze sprayové dózy o velikosti 210 ml a dostane se též v maloobchodním prodeji.

Synthesia n. p. Kolín, který je hlavním výrobcem většiny silikonových výrobků, vyrábí též silikonové laky, z nichž některé mají obdobné vlastnosti jako nátěrové hmoty předešlé. Je to především:

789. Lukolor M — 250

Červenohnědá nátěrová hmota s tepelnou odolností do 250 °C. Používá se na tepelně namáhaná zařízení v značně korozívním prostředí. Slouží též k vytváření ochranných povlaků při galvanickém pokovování. Je odolná proti teplé vodě (jako dosud jediný typ nátěrové hmoty) a používá se proto často pro nátěry přestupníků, kdy též zlepšuje vlastní přechod tepla. Nanáší se stejným způsobem jako nátěrové hmoty předešlé, vytvrzuje se vypálením při 200 °C po dobu 30 minut, po zaschnutí při normální teplotě po dobu 15 minut.

790. Lukolor M-350

Podobná nátěrová hmota červenohnědé barvy s větší tepelnou odolností (až do 350 °C). Tvoří pevný hydrofobní film odolávající též horké vodě. Ředí se toluenem, lakovým benzínem nebo ředidlem C 6000.

Je vhodná pro nátěry tepelně namáhaných zařízení pracujících v korozívním prostředí v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Vytvoření této hmoty trvá 15 min, zaschnutí na vzduchu při 250 °C 30 minut.

791. Lukolor M-500

Silikonová stříbřenka odolávající teplotě 500 až 550 °C. Používá se pro ochranné nátěry tepelně namáhaných zařízení, jako jsou komíny, topná tělesa, lapače popelu, parní potrubí, kondenzační komory, pece různých typů, výfuková potrubí automobilových a leteckých motorů.

792. Základní barva pro Lukolor M-500

Dvousložková základní nátěrová hmota slouží k vytvoření základní vrstvy s antikorozními vlastnostmi pod vrchní nátěr Lukolorem M-500.

793. Základní barva pro Lukolor M-250 a M-350

Vývojový výrobek tvoří základní nátěr pro nátěrové hmoty M-250 a M-350 a zabraňuje tak korozi. Používá se pro zlepšení antikorozních vlastností hotového nátěru v značně agresívních provozních prostředích.

794. Lukosily — silikonové laky

Čiré, bezbarvé nebo slabě nažloutlé roztoky metylfenylsilikonové pryskyřice v organickém rozpouštědle. Vyrábějí se v pěti typech a jako vodní emulze.

Lukosil 150 a 200 používá toluen jako rozpouštědlo.

Lukosil 250, 150X a 200X se vyrábí rozpuštěný v xylenu.

Lukosil E 200 — 25 je 25% vodná emulze Lukosilu 200 s přídavkem katalyzátoru NC-25.

Tyto laky se používají pro svou vynikající hydrofobní vlastnost, velkou tepelnou odolnost a stálost a velmi výhodné elektroizolační vlastnosti. Další specifické vlastnosti pro tyto laky, jako fungistabilita, odolnost proti vlivům chemikálií a povětrnosti umožňují další aplikace v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Laková vrstva z laku 150 a 150X je tvrdá a křehká, z laku 200 a 200X pružná a z laku 250 měkká, avšak pevná.

Pokyny pro zpracování

Silikonové laky Lukosil 150 — 200 a Lukosil 250 se nanášejí na ošetřované předměty stříkáním, máčením, poléváním a natíráním. Povrch ošetřovaných předmětů se musí předem zbavit nečistot, mastnoty a vlhkosti. Předměty, zejména elektrické zařízení se zbavuje vlhkosti v teplovzdušné sušárně při 150 až 200 °C zahříváním po dobu 3 až 10 hodin. Silikonový lak se nanáší na předměty ještě teplé při 50 až 70 °C.

Silikonové laky se vytvrzují ve dvou stupních. Nejdříve se při nižší teplotě dokonale odežene rozpouštědlo tak, aby se samotných laků Lukosil 200 až 250 po dobu 10 až 20 hodin při teplotě 220 až 250 °C a u laku Lukosil 150 po dobu 7 až 10 hodin při 250 °C.

Nejvhodnější vytvrzovací podmínky pro každou jednotlivou aplikaci je třeba předem experimentálně vyzkoušet. K vytvrzování je možné použít lakařskou vytvrzovací pec i infračervené zářiče.

U Lukosilu E 200 — 25 po odpaření vody platí po vytvrzování stejné podmínky jako u Lukosilu 200 s přídavkem vytvrzovacího katalyzátoru.

Vytvrzování je možné ovlivnit přidáním katalyzátoru NC 25. V tom případě se vytvrzovací doba zkracuje asi na polovinu. Katalyzátor se přidává v množství 0,5 až 2 váhových procent.

Katalyzátor NC 25

Je vytvrzovací katalyzátor pro všechny druhy silikonových laků. Je to temně fialová kapalina, kde jako rozpouštědlo je použit toluen.

Použití

V elektrotechnice hlavně na izolaci elektrických motorů a velkých točivých strojů pro vyšší tepelnou třídu H, pro teploty 180 °C stálého tepelného zatížení. Dále jako izolace elektrických točivých strojů pro tropické podmínky a strojů pracujících ve vlhkém prostředí s vysokou teplotou okolí. Jako lepicí laky pro výrobu izolantů pro tepelnou třídu H pro slídu, azbestový papír, sklotkaninu, izolaci vinutí cívek apod.

Lukosil E 200 — 25 se používá jako pojidlo při výrobě azbestového teplostálého papíru, kde je jako ředidlo používána voda.

795. Lukosil — SB 150

Lukosil SB 150 je organickou pryskyřicí modifikovaný silikonový lak, v němž převažuje organokřemičitá složka (modifikovaný metylfenylsilikonový lak).

Vyznačuje se velkou adhezí ke kovovým i nekovovým materiálům velkou odolností proti otěru (abrazívnost), zkrácenou vytvrzovací dobou a vysokou tvrdostí lakového filmu. Používá se pro povrchovou úpravu různých zařízení a materiálů, kde se vyžaduje vysoký lesk, chemická stálost a nesmáčivý povrch.

Lukosil SB 150 dává lakový film s výbornými hydrofobními vlastnostmi. Snáší vyšší stupeň oteplení v porovnání s ostatními organickými pryskyřicemi. Má velmi dobré elektroizolační vlastnosti, je stálý proti nízkým teplotám a povětrnostním vlivům. Lze ho rozpouštět v toluenu a xylenu.

Pokyny pro zpracování

Lukosil SB 150 naředěný nebo v dodaném stavu se nanáší (stříkáním, štětcem) na předem dokonale očištěný materiál. Předsušení probíhá buď volně na vzduchu za teploty okolí, nebo suchým teplem (např. v horkovzdušných sušárnách). Lak zasychá za 2 až 4 hodiny volně na vzduchu a v několika minutách při teplotě kolem 100 °C. Aby bylo dosaženo konečných vlastností Lukosilu SB 150 je třeba lakovou vrstvu ještě dotvrdit za 3 až 5 hodin při 200 až 220 °C. Množství 1 kg postačí k nátěru asi 10 až 12 m² plochy. Při práci s Lukosilem SB 150 je třeba dodržovat bezpečnostní opatření platná pro I. tř. hořlavosti. Lukosil SB 150 se dodává bez katalyzátoru. Přídavek 0,05 až 0,1 % katalyzátoru NC 25 urychlí dobu schnutí a vytvrzení až o polovinu udaných časových hodnot. Uvedené množství katalyzátoru se počítá na váhu sušiny laku.

Účinná složka katalyzátoru je v koncentraci 2,5 % a přepočítá se vzhledem k váze sušiny na 100 %.

Použití

Všeobecně jako povrchová úprava zařízení a materiálů proti působení chemických a povětrnostních činitelů. V elektrotechnice jako pojidlo pro různé materiály na výrobu elektrických izolantů, jako výchozí materiál pro výrobu tmelů apod.

796. Lukosil — M

Metylsilikonové laky Lukosil M jsou čiré, bezbarvé až slabě nažloutlé roztoky metylsilikonových pryskyřic, vzájemně libovolně mísitelné. Dodávají se ve třech typech:

Lukosil M 101
Lukosil M 112
Lukosil M 122

Vyznačují se krátkou dobou vytvrzení a tvrdostí lakového filmu; jsou určeny jako povrchové, ochranné, separační a impregnační laky.

Lukosil M poskytuje lakový film s vynikajícím hydrofobním účinkem a velmi dobrou tepelnou odolností, má výbornou adhezi k podkladovým materiálům (např. kovům, dřevu, minerálním materiálům), dobré elektroizolační vlastnosti, je mrazuvzdorný a stálý jak proti povětrnostním vlivům, tak ve styku s mikroorganismy, např. plísněmi.

Jednotlivé typy se liší dobou vytvrzení a pružností lakového filmu, která vzrůstá se stoupajícím obsahem organického radikálu v pryskyřici.

Nejtvrdší lakový film zároveň s nejkratší dobou vytvrzení dává Lukosil M 101, lakový film elastický a pružný Lukosil M 122, zatímco vlastnosti Lukosilu M 112 jsou na hranici obou jmenovaných typů.

K ředění metylsilikonových laků Lukosil M lze použít toluen, xylen, chlorované uhlovodíky.

Lukosil M se nanáší na předem očištěné, odmaštěné a vlhkosti zbavené předměty stříkáním, natíráním, máčením a poléváním. Předsušení se děje v teplovzdušných sušárnách při teplotě 100 až 200 °C a lak se nanáší na předměty ještě teplé (50 ± 10 °C). Po samovolném oschnutí (okapání) se vytvrzuje, a to ve dvou fázích, aby se zabránilo puchýřkování.

Zprvu asi 1 hod při 90 až 100 °C, pak se teplota zvýší na 200 nebo 250 °C, při níž probíhá vlastní vytvrzení po dobu udanou v dalším přehledu.

K vytvrzování je možné použít lakařskou vypalovací pec i infračervené zářiče.

Nejvhodnější vytvrzovací podmínky pro každou jednotlivou aplikaci je třeba experimentálně vyzkoušet.

Množství 1 kg neředěného laku postačí k nátěru 15 až 20 m² v jedné vrstvě.

Přehled doby schnutí a vytvrzení

Doba schnutí v minutách	Lukosil		
bez katalyzátoru	M 101	M 112	M 122
při teplotě			
20 °C	do 60 min	do 90 min	—
150 °C	do 5 min	do 5 min	do 90 min
200 °C	asi 1 min	asi 1 min	asi 1 min
250 °C	1 min	1 min	1 min
Doba vytvrzení v minutách			
bez katalyzátoru			
při teplotě			
150 °C	180 až 240 min	200 až 300 min	250 až 400 min
200 °C	60 až 120 min	90 až 150 min	120 až 240 min
250 °C	do 30 min	do 30 min	30 až 60 min

Při použití katalyzátoru NC 25 (s obsahem 2,5 % Co), který je přidáván v množství až 0,5 % Co na sušinu laku, se vytvrzovací doba podstatně zkrátí (přibližně na polovinu uvedeného času).

Použití

Lukosil M nachází použití v nejrůznějších oborech.

Především se používá pro povrchové ochrany ve strojírenství a elektrotechnice jako povrchový, ochranný, tropikalizační lak, dále v potravinářském průmyslu — mlékárenském, masném, pivovarnickém atd.

Při zpracování plastických hmot, přírodních i syntetických kaučuků jako separační lak na lisované a odlévací formy. Vhodné všechny tři typy Lukosil M — podle individuálních experimentálních zkoušek.

V elektrotechnice jako pojidlo pro slídu, azbest a skleněná vlákna. Výrobky umožňují dosáhnout elektroizolační tepelné třídy H (provozní teploty 180 °C).

Ve stavebnictví a uměleckých řemeslech jako ochranný lak stavebních děl, zvláště pro architektonicky a historicky významné stavby a k ochraně pískovcových a keramicky sochařských děl.

Bezbarvý lakový film kromě odolnosti proti povětrnostním vlivům (dešti, mrazům, exhalacím, plísním) zachovává původní vzhled a dlouhodobou svěžest. Doporučený typ laku Lukosil M 101, ředěný 1 : 10 až 1 : 30.

V potravinářském průmyslu jako separační lak na nádobí pro pečení

a vaření, umožňující přípravu pokrmů bez přepálení, eventuálně pečení bez tuku. (Zabraňuje připékání pečiva i pokrmů ke stěnám nádobí i forem).

Lakový film je fyziologicky zcela nezávadný, použití je povoleno ministerstvem zdravotnictví.

Doporučený typ laku Lukosil M 112.

V papírenském průmyslu jako impregnační lak při výrobě papíru se zmenšenou nasákavostí a navlhavostí, k přípravě teplostálých papírů a separačních obalů pro různé materiály, např. asfalt, kaučuk apod.

Doporučený lak Lukosil M 101 a M 122.

K uvedeným účelům se dodává též vodní emulze s obsahem 30 % sušiny, pod obchodním označením Lukosil ME 101 až 122, odpovídající příslušným lakům.

797. Lukosil 9

Silikonový laminační lak pro výrobu skelných laminátů a slídových izolantů s velkou tepelnou odolností — až do 180 °C (tř. H), malou nasákavostí a vysokými mechanickými a elektrickými hodnotami.

798. Lukosil 19

Speciální, čirý, světle žlutý silikonový elektroimpregnační lak s přísadou odpařovače a vytvrzovacího katalyzátoru. Používá se pro velmi náročná zařízení v elektrotechnickém průmyslu, určená pro práce v tepelné třídě H (snášející teplotu 180 °C) a všude tam, kde se předpokládají značná přetížení, zvýšený účinek vlhkosti, vodní páry, časté vypínání a zapínání, reverzibilní chod apod.

110. Lihové nátěrové hmoty

Jejich název je odvozen podle použitého rozpouštědla, kterým je etylalkohol (líh). Jako filmotvornou složku obsahují různé přírodní nebo syntetické pryskyřice, např. šelak, kopal, sandarak, fenolové pryskyřice apod. Používají se jako povrchové lesklé nátěry na kovové nebo dřevěné součásti a dílce, dále jako elektroizolační laky a emulze a vnitřní impregnační látky. Výrobcem je národní podnik Barvy a laky Praha, který dodává více typů:

Lihový lak	L 1000
Lihový lak šelakový speciální	L 1022
Lihový lak šelakokalafunový	L 1320
Lihový email odolný vůči olejům	L 2002
Lihový lak těsnicí	L 1007
Lihový tmel těsnicí	L 5000
Lihový lak na kůže	L 1003
Lihový lak na papír	L 1004

Předpisy pro praktickou přípravu některých druhů těchto lihových laků jsou uvedeny v následující části.

799. Lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí a promíchá
420 g šelaku přírodního
680 ml etylalkoholu denaturovaného
40 g ricinového oleje
Hotový lak se přeleje do zásobních lahví.

800. Lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí
100 g šelaku přírodního
900 ml etylalkoholu denaturovaného
20 g kafru
10 g levandulového oleje

801. Lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí
60 g šelaku přírodního
60 g sandaraku
900 ml etylalkoholu denaturovaného
60 g terpentýnové silice
Lihové laky je možné přibarvovat anilinovými barvivy rozpuštěnými v malém množství etylalkoholu (asi 10 g barviva na 100 ml alkoholu pro 1 l hotového laku).

802. Neprůhledný lihový lak na kovy

V kádince se rozpustí
180 g sandaraku
1 000 ml etylalkoholu denaturovaného
60 g ricinového oleje
Směs se promíchá a slije do zásobních nádob.

803. Lihová politura

V baňce na vodní lázni (45 °C) se rozpustí
160 g šelaku přírodního
20 g kalafuny přírodní
800 ml etylalkoholu denaturovaného
Po promíchání se roztok nechá vychladnout a usadit a pak se slije do zásobní lahve či plechovky.

804. Lihový fixační lak

V kádince se za mírného zahřívání rozpustí
160 g bílého šelaku
840 ml etylalkoholu denaturovaného
Po rozpuštění se roztok za horka přefiltruje hustým sítem do zásobní nádoby. Hustota se upravuje malým množstvím etylalkoholu. Nanáší se stříkáním.

805. Lihový kopálový lak

Tohoto transparentního lihového laku se používá převážně pro povrchovou ochranu leštěných kovových součástí. V kádince se rozpustí za občasného promíchávání
140 g kopálové pryskyřice
140 g sandaraku
80 g terpentýnové silice
640 g etylalkoholu denaturovaného
Po úplném rozpuštění se hotový lak slije do zásobní nádoby s dobrým uzávěrem.

111. Olejové nátěrové hmoty

Základní filmotvornou složku tvoří u těchto nátěrových hmot vysychavé oleje smíchané s přírodními nebo syntetickými pryskyřicemi spolu s různými plnicími látkami barevnými, pigmenty a sikativy (např. naftenáty olova, kobaltu, zinku, manganu).

Olejové laky a hlavně olejové barvy patří k nejrozšířenějším nátěrovým hmotám. Vyrábějí se v širokém sortimentu a s nejrůznějším zaměřením na kovy, dřevo, zdivo, železné konstrukce (viz kap. XIX a dále jako elektroizolační impregnační a vypalovací laky (viz kapitola XXI).

Hlavním výrobcem těchto nátěrových hmot je národní podnik Barvy a laky Praha. Základní typy jeho výrobků jsou:

Olejový lak odolný proti vyšším teplotám	O 1102
Olejový lak pryskyřičný	O 1103
Olejový lak venkovní	O 1108
Olejový lak vypalovací krystalový	O 1112
Olejový lak na bužírky	O 1900
Zinkochromátová barva rezuvzdorná	O 2003
Hydrominium	O 2005
Olejový lak damarový	O 1208
Fermežová barva základní na konstrukce	O 2004
Olejová barva venkovní pro konstrukce	O 2014
Olejová barva lesklá	O 2017
Olejový email hliníkový „Aluma“ (pro zahřívané součásti a tělesa)	O 2111
Olejová barva základní na kov	O 2100
Olejový email rychle schnoucí	O 2107
Olejový email vnitřní	O 2113
Olejový email chránící před vodou a chemikáliemi	O 2900
Olejový tmel brusný	O 5003
Olejový tmel pružný	O 5005

Olejové nátěry určené k ochraně proti korozi, vlhkosti a povětrnostním i chemickým vlivům jsou uvedeny v souhrnu antikorozních prostředků v kapitole XIX.

Výrobní předpisy některých typů olejových nátěrových hmot jsou uvedeny dále.

806. Fermežová venkovní barva

Ve velké třecí misce se smísí
670 g železité červeně

10 g sikativu
280 g fermeže
40 g terpentýnové silice
Směs se dobře promíchá a roztírá tak dlouho, až vznikne zcela homogenní nátěrová hmota červenohnědého zabarvení. Hotová barva se přelije do zásobní nádoby se širokým hrdlem.

807. Olejový lak

Ve smaltované nádobě se za tepla (180 °C) rozpustí
300 g fenolové pryskyřice modifikované (ABIFEN-125 D)
300 g lněného oleje zahuštěného
30 g sušidla kobaltnato-olovnatého
370 g benzinu lakového
Benzín se přidává až po ochlazení. Směs se dobře rozetře až vznikne zcela homogenní hmota, která se slije do zásobních nádob.

808. Olejová barva

Ve smaltované nádobě se za stálého míchání smísí
340 g litoponu (směs síranu barnatého a sirníku zinečnatého)
300 g zinkové běloby
230 g lněného oleje
Vzniklá směs se po částech roztírá ve větší třecí misce a rozetřená pasta se slévá do zásobní nádoby. Pak se přidá 120 g benzínu lakového a 8 g sušidla kobaltnatého lněnoolejného. Vše se dobře promíchá, až vznikne homogenní pastovitá hmota, která se přefiltruje sítem. Barva slouží pro venkovní nátěr nebo jako vrchní vrstva vnitřního nátěru. Různého zabarvení lze dosáhnout přidáním minerálních barviv.

809. Olejová barva na zahřívaná tělesa

Ve velké třecí misce se smísí
200 g hliníkového prášku
140 g terpentýnové silice
80 g fermeže
40 g vodního skla koncentrovaného
Vše se dobře rozetře, až se získá homogenní nátěrová hmota stříbrného zabarvení.

Jiné zabarvení této olejové barvy se získá, nahradí-li se hliníkový prášek např. zinkovou bělobou apod.

810. Olejový tmel

Ve velké třecí misce se rozetře
450 g jemně mleté práškové křídy
195 g železité červeně
135 g okru
190 g fermeže
30 g sušidla
Vše se důkladně prohněte a rozetře. Konečnou hustotu lze upravit malým množstvím terpentýnové silice. Tmel se nanáší ocelovou stěrkou a vtlačuje se do pórů, spár a nerovností podkladu.

811. Prostředek k odstranění starých olejových nátěrů

Mimo opalování pájecí lampou je možné staré nátěry odstranit též chemicky. Olejové nátěry se nejjednodušším způsobem odstraňují potíráním (houbou, štětcem) zředěným roztokem hydroxidu sodného (asi 15%) nebo máčením do horkého 5% roztoku téhož hydroxidu. Starý nátěr se v lázni rozpadne nebo naruší tak, že se dá po vyjmutí snadno oškrábat z podkladového materiálu.

812. Prostředek k odstranění starých olejových nátěrů

60 g hydroxidu sodného
85 ml vody
710 g vodního skla koncentrovaného
145 g amoniaku
Roztok se dobře promíchá a nanáší na předměty, kde se nechá působit asi 10 až 15 minut. Při práci s těmito chemikáliemi se musí používat pryžových rukavic a ochranných brýlí.

813. Prostředek k odstranění starých olejových nátěrů

50 g parafínu
650 g benzenu
50 g etylalkoholu denaturovaného
250 g nafty (solventní)
Roztok se dobře promíchá a nanáší potíráním nebo máčením. Mohou se použít též odstraňovací prostředky na nitrocelulózové laky (viz předpis 778 až 781). Doba působení na staré olejové nátěry je ovšem mnohem delší.

112. Syntetické nátěrové hmoty

Tento druh nátěrových hmot se připravuje z většiny syntetických pryskyřic, které v nich tvoří základní filmotvornou složku. Bývají to nejčastěji pryskyřice fenolformaldehydové, rezol-krezolové, akrylové, polyuretanové a v poslední době zvláště pryskyřice epoxidové, polyesterové a silikonové. V některých případech se tyto pryskyřice kombinují s druhy přírodními nebo též s vysychavými oleji.

Využití syntetických nátěrových hmot je velmi široké. Slouží ve všech průmyslových odvětvích jako laky vnější nebo vnitřní (na kovy, dřevo, zdivo, plastické hmoty atd.), dále jako antikorozní nátěry, elektroizolační laky, impregnační prostředky, nátěry chránící před vlivem chemikálií apod.

Hlavní druhy syntetických nátěrových hmot jsou dodávány národním podnikem Barvy a laky Praha pod označením:

Syntetický lak venkovní	S 1002
Syntetický lak na lehké kovy	S 1005
Syntetický lak pro vakuové pokovování	S 1109
Rezolový lak tvrditelný za studena	S 1701
Rezolový lak vypalovací	S 1704
Syntetická barva základní	S 2000
Syntetická barva na lehké kovy	S 2003
Syntetická barva na konstrukce	S 2014
Syntetický email vypalovací čeřínkový	S 2017
Syntetický email venkovní	S 2024
Syntetický email vnitřní rychle schnoucí	S 2027
Rezolový email vypalovací na kovy	S 2707
Syntetický email vypalovací na keramické odpory	S 2900
Syntetický tmel ke stříkání	S 5000
Syntetický lak vnitřní vypalovací (110 až 120 °C) zn. PROTEX	S 1003
Syntetický lak vnější vypalovací (120 až 135 °C) zn. AUTEX	S 1004
Rezolový lak vypalovací odolný vůči benzínu (160 až 180 °C)	S 1701
Syntetická barva základní vypalovací	S 2001
Syntetická základní barva zinkochromátová	S 2004
Syntetická základní barva suříková	S 2005
Syntetický vypalovací email vnitřní (110 až 120 °C) zn. PROTEX	S 2015
Syntetický vypalovací email vnější (120 až 130 °C) zn. AUTEX	S 2016
Syntetický vypalovací email matný	S 2018
Syntetický email pololesklý	S 2021
Syntetická podkladová barva vypalovací (120 až 130 °C)	S 2032
Syntetická základní barva rychle schnoucí	S 2035
Syntetický email na stupnice	S 2107
Rezolový vypalovací email, odolný vůči benzínu (160 až 200 °C)	S 2702
Polymerátový email pro alkalické články	S 2801

Některé nové typy syntetických nátěrových hmot

Syntetický lak autoklávový, odolný, vypalovací	S 1110
Syntetický lak pro vakuové pokovování, vypalovací	S 1112
Syntetický lak epoxidehtový, dvousložkový	S 1390
Syntetický lak kyselinotvrditelný, matný „Celoplast"	S 1710
Syntetický lak akrylátový, vypalovací	13-0536
Syntetický lak matný na optiku, vypalovací	S 2106
Syntetická barva epoxidehtová, dvousložková	S 2390
Syntetická barva vinyl-ionexová, základní	22-0529
Syntetický email akrylátový, vypalovací	23-0511
Syntetická barva vinyl-ionexová, vrchní	22-0530
Fluorescenční barvy v aerosolovém balení — SPRAY —	831-22-1XXX
Signovací barvy v aerosolovém balení — SPRAY —	831-23-1XXX
Ředidlo do akrylátového laku vypalovacího	S 6810
Ředidlo do nátěrových hmot epoxidehtových	S 7301

a) Epoxidové nátěrové hmoty

Mezi syntetickými lakařskými pryskyřicemi zaujímají epoxidové pryskyřice velmi důležité místo. Často se kombinují s nenasycenými monomery a jsou základem pro výrobu bezrozpouštědlových laků. Mimo to se používají k modifikaci s jinými syntetickými pryskyřicemi (fenolovými, močovinovými, melaminovými, polyesterovými, polyamidovými). Nátěry na podkladě epoxidových pryskyřic mají vynikající elektroizolační a mechanické vlastnosti a velmi dobrou odolnost proti chemickým činidlům a povětrnostním vlivům, čímž se stávají důležitými antikorozními prostředky a slouží k tropikalizaci nejrůznějších výrobků. Základní druhy epoxidových pryskyřic jsou popsány v čl. 92. Tato část je věnována pouze těm druhům epoxidových pryskyřic, které mají význam pro lakařské účely, a nátěrovým hmotám vyráběným z těchto pryskyřic.

Jsou uvedeny též základní lakařské epoxidové pryskyřice převážně vypalovacího typu, vyráběné národním podnikem Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem.

814. Epoxy CHS PGA-40

Epoxidový lak se dodává v podobě žlutohnědé, sirupovité tekutiny. Vypaluje se při 180 °C asi 1 hodinu nebo při 200 °C asi 30 minut. Vypálený lak je dokonale lesklý. Nanášení lze provést máčením nebo stříkáním.
Tohoto laku se vzhledem k mimořádným elektroizolačním vlastnostem používá hlavně v elektrotechnickém průmyslu na smaltování a izolování vodičů. Správně vypálený lak vzdoruje chemickým vlivům, chrání proti korozi, je odolný proti vodě, mrazu i teplu. Zdravotně je rovněž nezávadný.

815. Epoxy CHS PGA-35

Tento epoxidový vypalovací lak má vzhled čiré sirupovité kapaliny. Nanáší se ředěný příslušnými ředidly stříkáním. K ředění se používá směsi etylénglykolu, xylenu a butylacetátu. Pryskyřici je možné barvit transparentními barvivy. Vypaluje se maximálně při 250 °C 15 až 20 min.
Používá se převážně v potravinářském průmyslu na povrchové úpravy tub a konzerv.

816. Epoxy CHS 1/16 Al 15

Je to vypalovací lak v podobě žluté husté kapaliny s příměsí hliníku. Nanesený lak se vypaluje při 220 až 240 °C po 30 min.
Použití je obdodné jako u Epoxy CHS PGA-40. Je vhodný pro povrchovou ochranu tub, konzerv, nádob na oleje, tuky, chemikálie, dále pro lékařské zařízení, dopravní obaly atd.

817. Epoxy CHS 1/16

Epoxidová pryskyřice tvoří žluté kusy rozpustné v toluenu, xylenu a butylacetátu. Uplatňují se v kombinaci s organickými mastnými kyselinami k výrobě epoxyesterů, které tvoří základní pojidlo laků schnoucích na vzduchu.
Tyto laky jsou velmi pružné a odolávají vodě i chemikáliím. Používají se jako vypalovací laky, základní nátěry a elastické laky na nejrůznější součásti, obaly a nádoby.

818. Epoxy CHS 1/16 R 40

Je to roztok epoxidové pryskyřice Epoxy CHS 1/16, esterifikované mastnými kyselinami ricinového oleje. Nanáší se stříkáním nebo máčením.
Laku se používá zejména na povrchovou úpravu chemických přístrojů, nádob na chemikálie, tuby apod.
Má dobrou přilnavost, vynikající pružnost, velkou tvrdost a ohebnost, odolává teplotě, vodě, olejům, chemikáliím, povětrnostním vlivům a mechanickému otěru. Používá se jako výborná antikorozní ochrana. Ve formě vypalovacího laku se vytvrzuje při 150 °C po 30 minut.

819. Epoxy CHS 1/09

Je to epoxidová pryskyřice, dodávaná v podobě žlutohnědých, průhledných kusů bez rozpouštědla. Používá se k výrobě epoxyesterových laků s výbornou pružností a odolností proti povětrnostním vlivům, čímž se uplatňuje při tropikalizaci. Spolu s jinými syntetickými pryskyřicemi (fenolovými, močovinovými, melaminovými) vytváří řadu vypalovacích laků obdobného použití.

820. Epoxy CHS 1/09-S 40

Jde o roztok epoxidové pryskyřice, která je esterifikována mastnými kyselinami sojového oleje. Slouží k výrobě pružných a chemicky odolných laků a emailů, které se nanášejí máčením, stříkáním nebo natíráním a zasychají na vzduchu za normální teploty.
Používají se k vytvoření ochranných povlaků na nádoby, konzervy a různé obaly.
V kombinaci s jinými pryskyřicemi (močovinové, melaminové) vznikají vypalovací laky (150 °C po 30 minut).

821. Epoxy CHS 1/03

Je čirá, nažloutlá kapalina. Slouží k výrobě vypalovacích laků a emailů na vodiče, elektrotechnické součástky, nádoby a konzervy.
Kombinuje se rovněž s jinými pryskyřicemi obdobně jako pryskyřice Epoxy CHS 1/09.

822. Epoxy CHS 1/33

Je tuhá kusová pryskyřice, žluté barvy bez obsahu rozpustidel. Ve směsi s nízkomolekulárními polyamidy dává laky vytvrzované při normální teplotě 20 °C.

Tyto laky se používají jako ochranné nátěry proti vodě, povětrnostním vlivům a chemikáliím na kovy, dřevo a cement. Spolu s některými aminy, kterými se Epoxy CHS 1/33 vytvrzuje, tvoří tzv. dvousložkové epoxidové nátěrové hmoty, vyráběné národním podnikem Barvy a laky Praha.

823. Epoxy CHS 1/09-NKO 40

Je to roztok epoxidové pryskyřice, esterifikované mastnými kyselinami kokosového oleje. Slouží k výrobě vypalovacích laků nebo laků schnoucích za obyčejné teploty, bílé nebo žluté barvy, které mají vysoký lesk a značnou odolnost proti vodě a chemickým činidlům.

Rovněž v kombinaci s močovinovou pryskyřicí se používá k výrobě vypalovacích laků, které se vytvrzují při 150 °C za 20 až 30 minut.

824. Epoxy CHS 300 AC

Je to roztok epoxidové pryskyřice v acetonu (světlehnědá, čirá kapalina, která se vytvrzuje tužidlem při normální i zvýšené teplotě). Vytvrzení nastane po smíšení

100 dílů laku
3,5 dílu tvrdidla P1

Směs je nutné zpracovat do 1 dne, vytvrzení nastává po 48 hodinách. Při zvýšené teplotě 50 °C se pryskyřice vytvrdí za 10 hodin, při 100 °C již za 1 hodinu.

Používá se hlavně k impregnaci a lakování porézních materiálů. Nanáší se stříkáním nebo natíráním štětcem na dokonale odmaštěné a čisté součásti.

825. Aminoamid CHS L-190

Této nízkomolekulární aminoamidové pryskyřice se používá jako tvrdidla u některých epoxidových pryskyřic, např.

s Epoxy CHS 1/33 se mísí v poměru 1 : 1
s Epoxy CHS 1/15 se mísí v poměru 1 : 2

Vytvrzování se děje při 20 °C během 1 týdne, při 60 °C po 6 hodin, při

90 °C 1 hodinu a při maximálně 150 °C jen 20 minut. Získané laky jsou velmi odolné proti chemikáliím, vodě, jsou vysoce lesklé, houževnaté a pružné.

Nové typy epoxidových pryskyřic pro nátěrové hmoty

826. Epoxy CHS 1/4 — 60

Žlutý, sirupovitý roztok nemodifikované epoxidové pryskyřice, tvrditelné za normální i zvýšené teploty po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice
40 váhových dílů tvrdidla Epamin CHS 300

Takto namísená směs se musí dále zředit následující směsí rozpouštědel:

5 váhových dílů Moform CHS 50
7,5 váhových dílů etylénglykolmonoetyléteru

Po dokonalém promíchání lze hotovou nátěrovou hmotu nanášet během 14 až 18 hod. Nátěrová vrstva je nelepivá za 3 hod, suchá za 48 hod. Při teplotě 60 °C nastává vytvrzení po 60 min při 80 °C po 45 min a při 100 °C po 30 min.

Používá se jako dvousložkový epoxidový lak na kovy, dřevo, překližky, dýhy, plastické hmoty a k impregnaci jiných pórovitých materiálů. Hotový nátěr má velkou elastičnost a dobrou odolnost proti chemikáliím a rozpouštědlům.

Po smísení s kamenouhelným dehtem v množství 60 váhových dílů na 100 váhových dílů CHS-1/4-60 se získá nátěrová hmota vhodná pro ochranu kovů se zvětšenou odolností proti vodě a chemickým vlivům.

827. Epoxydehet CHS 1/4 KD n. v.

Černá, sirupovitá epoxidová pryskyřice smísená s kamenouhelným dehtem a rozpuštěná v organických rozpouštědlech. Vytvrzuje se po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice
2 váhové díly tvrdidla P-1

Doba zpracovatelnosti u této směsi činí 3 až 5 hod. Přidá-li se na stejné množství základní pryskyřice jiné tvrdidlo

30 váhových dílů Epaminu — 300

prodlouží se doba možná k zpracování směsi na 6 až 8 hod.

Získanou směs je možné ředit různými smísenými rozpouštědly, např.:

xylenem s butanolem (4:1)
xylenem s butanolem a acetonem (4:1:4) — prodlouží se ještě zpracovatelnost

xylenem s metylizobutylketonem (2:1) — zvýší se lesk hotového nátěru

Vytvrzení nastává po 7 až 10 dnech, což je možné urychlit zvýšenou teplotou, např. ohříváním vzduchu teplého 60 až 100 °C, čímž se vytvrzovací doba změní na pouhých 30 min.

Epoxydehet CHS slouží u kovových materiálů k přípravě vlastního izolačního nátěru (na základní nátěr S 2008 nebo S 2300 či H 2100) nebo u porézních materiálů k základní ochranné impregnaci proti vlhkosti a chemickým vlivům (odolává zředěným kyselinám, hydroxidům, chloridu sodnému apod.), lze jej nanášet štětcem, válečkem nebo zředěný i pistolí.

828. Epoxy CHS 1/05 XB-50

Čirý, nažloutlý roztok výšemolekulární epoxidové pryskyřice v organických rozpouštědlech, tvrditelný za zvýšené teploty po smísení

100 váhových dílů základní pryskyřice
40 váhových dílů Eterresolu K 55

Namísená směs se může ředit butylacetátem s monoetylglykoléterem (1:1). Hotová nátěrová hmota se nanáší štětcem nebo stříkáním.

Vytvrzení nastane při teplotě 200 °C po dobu 10 až 12 min.

Slouží jako základní vypalovací laky na kovové materiály, zvláště plechy, fólie, vnitřní povrchy konzerv, kanistrů nebo tub.

829. CHS — AL 15

Žluto až červenohnědá, čirá, kusová pryskyřice sloužící jako základní složka pro tepelně odolné nátěrové hmoty.

Základní pryskyřice se musí nejprve rozpustit asi na 50% roztok v toluenu, acetonu, butylacetátu nebo glykoléteru.

Nejvhodnější doporučená receptura je
21 váhových dílů základní pryskyřice
22 váhových dílů zinkového prachu nebo šupinek
7 váhových dílů hliníkové pasty
9 váhových dílů etylcelulózy
41 váhových dílů xylenu

Hotová nátěrová hmota se nanáší na čisté a odmaštěné povrchy štětcem nebo stříkáním. Nanáší se nejméně 2 nátěry, první se nechá nejprve 15 min zaschnout a pak se vypálí při teplotě 300 až 350 °C po dobu asi 20 min.

Po vychladnutí tohoto nátěru se provede druhý nátěr.

Nanesená a vypálená vrstva CHS-A1-15 má velmi dobrou přilnavost

ke kovovým materiálům a vzhledem k tepelné odolnosti snese i teploty do 600 °C. Rovněž odolává vlivům některých rozpouštědel a vyhřáté natřené součástky je možné bez narušení nátěru chladit přímo pod tekoucí vodou.

830. CHS — Al 15/50X

Žlutohnědý až červenohnědý sirupovitý roztok speciální pryskyřice v xylenu (50 %). Slouží jako základní složka tepelně odolných nátěrových hmot.

Nejvýhodnější receptura je
40 váhových dílů základní pryskyřice
22 váhových dílů zinkového prachu nebo šupinek
7 váhových dílů hliníkové pasty
9 váhových dílů etylcelulózy
21 váhových dílů xylenu

Nanášení hotové nátěrové hmoty i její vypalování je shodné jako u předešlého typu CHS-Al 15. Nátěrové vrstvy vytvořené CHS-A2 15/50X vykazují v porovnání s jinými pojidly používanými pro hliníkové nátěrové hmoty větší přilnavost k základním kovům a tepelnou odolnost až do 600 °C.

831. Epamin CHS 300/60

Nízkomolekulární aminoiminová pryskyřice, značně viskózní, oranžového až žlutavého zabarvení, citlivá na vlhkost. Používá se spolu s epoxidovými pryskyřicemi k výrobě nátěrových hmot tvrditelných za normální i zvýšené teploty (nejvýš do 100 °C). Ředění je možné provést různými směsnými rozpouštědly

toluenem a metanolem (4:1)
toluenem a acetonem (4:1)
xylenem a butanolem (4:1)

S epoxidovou pryskyřicí (např. typu CHS-1/4-60) se smísí v poměru 1:2 a po naředění se nanáší štětcem, stříkáním či máčením.

Hotové nátěrové vrstvy jsou vhodné k povrchové úpravě nejrůznějších materiálů (kovů, dřeva, stavebních materiálů, některých plastických hmot), vykazují dobrou chemickou odolnost a jsou stálé i při zvýšené teplotě (do 80 °C).

V další části této kapitoly jsou popsány komerčně vyráběné druhy nátěrových hmot na základě epoxidových pryskyřic v národním podniku Barvy a laky Praha. Jsou to dvousložkové laky, které se před zpracováním

mísí v určeném poměru s tvrdidlem S 7300 a po přidání ředidla S 6300 se dají nanášet téměř všemi způsoby. Jedině tepané emaily si vyžadují ředění speciálním ředidlem S 6301 a nanášejí se výhradně jen stříkáním.

Při přidání tvrdidla je doba skladování epoxidových hmot značně omezená. Stabilita v tekutém stavu je závislá na teplotě, obsahu rozpustidel a pigmentů. Lze je skladovat nejvýše 12 až 18 hodin. Po této době nátěrové hmoty houstnou a rosolovatí. Z tohoto důvodu se doporučuje připravovat jen takové množství epoxidových nátěrových hmot, které je možné zpracovat během jedné pracovní směny.

Epoxidové nátěrové hmoty rychle na vzduchu zasychají (povrchové asi za 30 až 45 minut, nelepivé za 1 až 3 hodiny, tvrdé maximálně do 3 dnů). Ztvrdnutí na vzduchu zaschlých nebo alespoň částečně oschlých nátěrů lze urychlit sušením v sušárně, a to při 60 °C po dobu jedné hodiny anebo při 100 °C po 30 minut. Po dokonalém proschnutí jsou epoxidové nátěry velmi tvrdé, přilnavé, vláčné, odolné proti otěru a úderu a pevné na ohyb. Snášejí dobře tepelné rázy do 80 °C a občasné tepelné rázy do 120 °C. Dále dobře odolávají účinku vody, vlhkosti, benzínu, oleje a kyselým i zásaditým ředidlům. Sušením při zvýšené teplotě se odolnost nátěrů ještě zvyšuje. Epoxidové dvojsložkové nátěrové hmoty se nedoporučují pro nátěry vystavené účinkům slunečních paprsků a povětrnostních vlivů. Aby se dosáhlo zvláště vysokého lesku, je možné epoxidové nátěry také obrousit jemným brusným papírem a vyleštit pastou P 8102.

Všechny nátěrové epoxidové dvojsložkové hmoty a ředidla jsou hořlaviny I. třídy, tvrdidlo S 7300 hořlavina II. třídy.

Spotřeba neředěného materiálu včetně tvrdidla na 1 m² jednoduchého nátěru se pohybuje mezi 150 až 250 g.

832. Epoxidový lak dvojsložkový — S 1300

Používá se k přípravě bezbarvých (transparentních) nátěrů na dřevo, dřevovláknité desky, překližky, kovy, umělé hmoty apod. V dostatečně zředěném stavu se používá k napouštění porézních podkladů (dřevo, papír, omítka, sádra atd.). S 1300 je řídká, nažloutlá kapalina, v podstatě roztok epoxidové pryskyřice.

Před zpracováním se mísí s tvrdidlem S 7300 v poměru
100 váhových dílů S 1300
40 váhových dílů S 7300

833. Základní epoxidová dvojsložková barva zinkchromátová — S 2300

Tato barva šedozeleného odstínu se používá k zhotovení základního nátěru pod epoxidové nátěrové systémy na kovových podkladech (ocel, mosaz, hliník a jiné lehké kovy). Její úlohou je zajistit nátěrovému systému dokonalou přilnavost a antikorozní ochranu.

Před zpracováním se barva mísí s tvrdidlem S 7300 v poměru
100 váhových dílů S 2300
17 váhových dílů S 7300

Před základním nátěrem barvou S 2300 je třeba kovy dokonale zbavit nečistoty, mastnoty a také rzi. Nanáší se především štětcem. Tam, kde se nekladou na nátěr velké požadavky z hlediska ochrany proti korozi, nebo u kovů ke korozi málo náchylných (lehké kovy) je možné použít nanášení stříkáním.

Další vrstvy nátěrového systému se nanášejí po proschnutí základního nátěru, tj. druhý den po sušení na vzduchu anebo ihned (v případě, že se základní nátěr sušil při zvýšené teplotě).

834. Podkladová epoxidová barva dvojsložková — S 2311

Používá se pro základní nátěry nekovových předmětů (předmětů ze dřeva, dřevovláknitých desek, betonu, stavebního materiálu, eternitu a některých plastických hmot). Vyrábí se výhradně v bílém odstínu. Před zpracováním se smísí s tvrdidlem S 7300 v poměru
100 váhových dílů S 2311
12 váhových dílů S 7300

Nátěr podkladovou barvou S 2311 tvoří po proschnutí rovnoměrný, hladký, téměř úplně matný film, který lze snadno za sucha i mokra brousit. Nátěr vrchním emailem se nanáší na vrstvu podkladové barvy po jednodenním zasychání na vzduchu při normální teplotě. V případě dosušení při zvýšené teplotě můžeme nanášet vrchní nátěr ihned po sušení, tj. po vychladnutí předmětu.

Podkladové nátěry provedené barvou S 2311 nejsou vhodné pro nátěrové systémy vystavené účinkům chemikálií, zvláště kyselin. V tomto případě je vhodnější použít k podkladovému nátěru vrchní email pololesklý S 2322.

835. Epoxidový dvojsložkový email lesklý — S 2321

Používá se k vrchním nátěrům na základní nátěr provedený barvou S 2300 anebo S 2311. Vyrábí se v omezeném počtu odstínů podle stupnice barevných odstínů ČSN 67 3067:

1000 — bílá	1100 — šeď střední
1013 — šeď pastelová	1999 — černá
4265 — modrá tyrkysová	6050 — krémová světlá
4550 — modrá	6100 — krémová střední
4900 — modrá pařížská tmavá	6200 — žluť chrómová střední
5014 — zeleň pastelová světlá	6700 — okr světlý
5300 — zeleň střední	8140 — červeň rumělková světlá
5450 — khaki	8300 — červeň višňová
5700 — zeleň na vagóny	8440 — červenohnědá
6003 — slonová kost	9110 — hliníková

Přísada tvrdidla S 7300 je pro jednotlivé barevné odstíny emailu S 2321 různá. U odstínů 1000, 1010, 1100, 4265, 4550, 4900, 5014, 5300, 5450, 5700, 6003, 6050, 6100, 6200, 6700, 8440, 9110 platí poměr

100 váhových dílů emailu S 2321
22 váhových dílů tvrdidla S 7300

U odstínů 1999, 8140, 8300 platí poměr

100 váhových dílů emailu S 2321
40 váhových dílů tvrdidla S 7300

Nátěrový film vrchního epoxidového emailu je už bez jakékoli povrchové úpravy lesklý. Zvlášť vysokého lesku dosáhneme ještě dalším leštěním. V takovém případě se nejprve dokonale proschlý nátěr obrousí jemným brusným papírem č. 320, nejlépe za mokra (jak to samozřejmě dovoluje povaha lakovaného předmětu) a vyleští se běžně známým způsobem brusnou a lešticí pastou P 8102 a lešticí vodou P 9104.

836. Pololesklý epoxidový email dvojsložkový — S 2322

Používá se pro vrchní nátěry v systému se základním nátěrem obdobně jako email S 2321, od kterého se liší pouze pololesklým povrchem. V době poloprovozních zkoušek se bude vyrábět v omezeném počtu odstínů, a to v bílém, černém č. 1999, červeném č. 8140 a odstínech světle pastelových.

Bílé pastelové odstíny se mísí v poměru

100 váhových dílů S 2322
10 váhových dílů S 7300

Odstíny černý 1999 a červený 8140 mísí se v poměru

100 váhových dílů S 2322
17 váhových dílů S 7300

V prostředí chemicky více namáhaném používá se pololesklý email pro podkladové nebo základní nátěry pod email lesklý S 2321 místo podkladové barvy S 2311, která tomuto účelu tolik nevyhovuje.

837. Tepaný (kladívkový) epoxidový email dvojsložkový — S 2323

Používá se pro vrchní dekorativní nátěry. Svou povrchovou strukturou napodobuje povrch tepaného kovu a může zakrýt drobné nerovnosti povrchu. Vyrábí se v odstínech č. 9111, 9113, 9222, 9441, 9551, 9555, 9771 a 9883.

Před použitím se smísí s tvrdidlem S 7300 v poměru

100 váhových dílů S 2323
50 váhových dílů S 7300

Je určen k nanášení stříkáním. Na vhodnou hustotu se upravuje přídavkem speciálního ředidla pro tepané epoxidové emaily S 6301.

Stříká se přímo na dobře očištěný podklad nebo ještě lépe na proschlý nátěr základní barvy (S 2300 na kovových nebo S 2311 na nekovových podkladech). Musí se nastříkat v dostatečné vrstvě, aby se na ploše mohly vytvořit správné charakteristické obrazce. K nanášení je nejlepší použít stříkací pistoli s tryskou 1,8 mm a tlak vzduchu 2 až 3 atm.

838. Tvrdidlo pro epoxidové nátěrové hmoty dvojsložkové S 7300

Používá se pro všechny druhy epoxidových nátěrových hmot jako druhá složka. Po jeho přidání v předepsaném poměru jsou epoxidové nátěrové hmoty schopny vytvrzování.

Tvrdidlo S 7300 má lakový charakter a neutrální reakci.

839. Ředidlo pro epoxidové nátěrové hmoty dvojsložkové — S 6300

Používá se k ředění epoxidových dvojsložkových nátěrových hmot na hustotu vhodnou k nanášení (s výjimkou tepaného emailu S 2323). Dále se používá k vymývání stříkacích pistolí, nádob a ostatního nářadí.

840. Ředidlo pro dvojsložkové epoxidové emaily tepané — S 2323

Používá se k úpravě epoxidových tepaných emailů S 2323 k stříkání, dále k vymývání a čištění použitého zařízení a nářadí.

Mimo již uvedené nátěrové hmoty vyrábí národní podnik Barvy a laky Praha ještě laky se speciálním určením:

Epoxidový vypalovací email na hliníkové cívky S 2330
Epoxidový email na hliníkový plech S 2340
Epoxidový email pro autoklávy S 2341

841. Epoxidový jednosložkový lak

Podle tohoto předpisu je možné připravit epoxidový lak, který vytváří dokonalou ochrannou vrstvu na nejrůznějších materiálech. Tato vrstva vzdoruje účinkům chemikálií, vody a povětrnostním vlivům. Lak lze připravit z běžné epoxidové pryskyřice, např. Epoxy CHS 1200 nebo Epoxy CHS 1600, a to smísením:

100 váhových dílů základní pryskyřice
6,5 až 7 váhových dílů tvrdidla P 1

Ihned po dobrém promíchání se směs pryskyřice s tvrdidlem rozředí v poměru 10 : 2 až 10 : 5 speciálním rozpustidlem v následujícím složení:

12 % butylacetátu
8 % etylacetátu
10 % butylalkoholu
60 % toluenu
10 % etylénglykolu

b) Epoxyesterové nátěrové hmoty

Nový typ nátěrových hmot na bázi roztoku epoxyesterových a jiných vhodných pryskyřic v organických rozpouštědlech nebo disperze anorganických pigmentů a případných plnidel v těchto roztocích. Hotové nátěry mají velmi výhodné vlastnosti pro průmyslové využití, zvláště rychlé zasychání, velkou tvrdost konečné vrstvy a dobrou odolnost proti účinkům chemických vlivů a vlhkosti.

Národní podnik Barvy a laky vyrábí následující druhy epoxyesterových nátěrových hmot:

842. Epoxyesterová barva základní S 2350

Používá se k provedení základních nátěrů s antikorozní složkou na ocel, litinu a lehké kovy pod vrchní emaily epoxyesterové, epoxidové, vypalovací, nitrocelulózové nebo olejové.

Barvu lze nanášet štětcem, máčením (ředí se S 6002) nebo stříkáním (ředí se S 6003). Vyrábí se v bílém, žlutém, šedém a černohnědém odstínu.

Hotová vrstva zasychá za 30 minut, je nelepivá nejvýš za 8 hodin. Zasychání lze urychlit přisoušením nebo vypalováním až do 160 °C.

843. Epoxyesterová barva základní S 2355

Obdobná základní barva s antikorozními účinky na oceli a se zvyšující přilnavostí na hladkých materiálech (sklo, keramika, lehké kovy). Nátěr dobře odolává vodě a chemikáliím, částečně též olejům a pohonným látkám. Teplotám odolává do 50 °C. Vyrábí se v barvě červenohnědé a olivově zelené.

844. Epoxyesterová barva zinková S01-S70-0122

Nový typ speciální barvy pro základní nátěry.

845. Epoxyesterová barva základní, vypalovací S 2360

Vytváří základní nátěry s antikorozní přísadou na kovy pod jakékoli vrchní laky a emaily. Nanáší se zpravidla stříkáním, hustota se upravuje ředidlem S 6003 nebo máčením (ředidlo S 6002). Vypaluje se při teplotě 150 °C po dobu 30 až 45 minut, nebo při 160 °C po dobu 20 až 25 minut. Vyrábí se v odstínu červenohnědém.

846. Epoxyesterová barva podkladová, vypalovací S 2361

Používá se k zhotovení podkladových, plnicích nátěrů pod email S 2053 a další. Nátěry se nanáší stříkáním na základní nátěr provedený barvou S 2350 nebo S 2360. Konzistenci lze upravovat ředidlem S 6003.

Hotový nátěr se vypaluje při teplotě	110 °C po dobu 35 minut
	120 °C po dobu 30 minut
	130 °C po dobu 25 minut
Vyrábí se jen v odstínu bílém a šedém.	140 °C po dobu 20 minut
	150 °C po dobu 15 minut

847. Epoxyesterová barva vypalovací na radiátory S 223-99-5011

Speciální druh vypalovací nátěrové hmoty vhodné na zahřívané kovové materiály, velmi dobře vzdorující zvýšeným teplotám.

848. Epoxyesterový lak dvojsložkový S 1350

Je směs aminoformaldehydové a modifikované epoxidové pryskyřice, rozpouštěná v organickém rozpouštědle. Slouží převážně k nátěru tvrdých dřevěných materiálů. Hotová laková vrstva se vyznačuje značnou tvrdostí, vysokým leskem a velkou odolností proti otěru, vlhku a chemickým vlivům.

Před používáním se smísí

100 váhových dílů základního laku S 1350

s 8 až 10 váhovými díly katalyzátoru S 6701

Namísená směs se může zpracovat do 4 hodin při normální teplotě. Nanáší se štětcem, máčením nebo poléváním. Lak lze ředit speciálním ředidlem S 6003. Hotový nátěr zasychá asi za 1 hodinu a je nelepivý za 8 hodin. Zasychání se může uspíšit přisoušením za zvýšené teploty do 50 až 60 °C.

849. Epoxyesterový email jednovrstvový S 2351

Používá se k zhotovení jednovrstvových nátěrů nejrůznějších součástí, dílců, konstrukcí, strojního zařízení, spotřebičů apod. Nátěrová vrstva se vyznačuje mimořádnou přilnavostí ke kovovým materiálům, keramice, plastickým hmotám, dále velmi dobrou odolností proti vlhkosti a mírně až středně agresivnímu chemickému prostředí. Vyrábí se v různých barevných odstínech. Nanáší se především stříkáním (použije se ředidlo S 6003) nebo máčením (ředidlo S 6002), na menší plochy i štětcem na základní nátěr S 2350 nebo na holý dobře očištěný a suchý povrch výrobků, které v tomto případě nebudou vystaveny přímo ztíženým provozním podmínkám. Email zasychá za 1 hodinu, je nelepivý za 24 hodin.

850. Epoxyesterový email vypalovací S 2362

Slouží k vytvoření vrchních, lesklých nátěrů na kovová průmyslová zařízení, přístroje, elektrické spotřebiče apod. Povrch emailu má větší odolnost proti vlhkému, alkalickému a tropickému prostředí, rovněž vzdoruje mechanickému namáhání. Vyrábí se v modrém, bílém a zeleném odstínu. Nanáší se stříkáním na základní nátěr provedený podkladovou barvou S 2360 nebo základní S 2361. Hustotu lze upravovat ředidlem S 6003.

Hotová nátěrová vrstva se vypaluje při teplotách:

110 °C po dobu 35 min

120 °C po dobu 30 min

130 °C po dobu 25 min

140 °C po dobu 20 min

150 °C po dobu 15 min

c) *Nátěrové hmoty odolné proti chemikáliím*

851. Polymerátové ochranné nátěry

Novým druhem nátěrových hmot vyráběných v ČSSR jsou syntetické nátěrové hmoty polymerátové. Vyznačují se velkou chemickou odolností proti agresivním chemickým látkám.

Uplatňují se hlavně v závodech chemického průmyslu k ochraně strojů, přístrojů, aparatur, kovových i betonových nádrží a železničních cisteren (na roztoky kyselin a louhů) přicházejících do styku s výpary, postřikem nebo přímo ponořením do agresivních chemikálií.

Tím je náš průmysl obohacen o nové jakostní nátěrové hmoty. Jejich výhodou v porovnání s chlorkaučukovými nátěrovými hmotami je možnost nanášení stříkáním a větší chemická odolnost.

Zatím se vyrábějí tyto druhy syntetických nátěrových hmot polymerátových:

Syntetická základní barva polymerátová, odstín šedý — 22-0509

Syntetická podkladová barva polymerátová, odstín bílý — 22-0508

Syntetický vrchní email polymerátový, odstín bílý, šedý, hráškově zelený (nenormalizovaný) — 22-0503

Uvedené nátěrové hmoty se ředí ředidlem C 6000.

Popis nátěrových hmot a jejich vlastnosti:

Syntetická základní barva polymerátová — 22-0509

Je to nátěrová hmota s malou a střední viskozitou, vhodná k nanášení štětcem. Po nanesení se vytvoří během 2 hodin pololesklý až lesklý nátěr, který má dobrou přilnavost k ocelovému podkladu a zajišťuje tak přilnavost celého nátěrového systému. U porézních podkladů, jako je beton, může být nahrazena polymerátovým emailem 22-0503.

Syntetická podkladová barva polymerátová — 22-0508.

Je nátěrová hmota se střední viskozitou, vhodná k nanášení štětcem nebo stříkáním. Po zaschnutí dává matný nátěr s dobrou přilnavostí k základnímu nátěru. Svým složením zvětšuje nepropustnost nátěrového systému pro agresivní látky.

Syntetický vrchní email polymerátový — 22-0503

Je nátěrová hmota s malou až střední viskozitou, vhodná k nanášení štětcem nebo stříkáním. Dává pololesklý nátěr. Při normální teplotě (+25 °C) odolávají polymerátové nátěrové systémy těmto roztokům:

H_2SO_4 koncentrace do 75 % (od 75 % do 90 % nátěr ztmavne, nad 90 % neodolává),
HCl do koncentrace 37 %,
NaOH všech koncentrací,
NH_3 koncentrace do 15 % (při vyšších koncentracích nátěr šedne a ztrácí přilnavost, při delší době působení houbovatí).

Polymerátové nátěrové systémy odolávají též působení živočišných tuků (máslo, sádlo lůj) a jedlých olejů, alifatických uhlovodíků a alkoholů. Neodolávají fenolu, ketonům a esterům a pouze omezeně odolávají aromatickým uhlovodíkům.

Největší trvalé tepelné zatížení je 45 až 50 °C, přechodně 65 až 70 °C.

Postup nanášení

Syntetické polymerátové nátěrové hmoty se nanášejí štětcem nebo stříkáním při teplotách 10 až 25 °C a při relativní vlhkosti vzduchu nejvýše 75 %.

Základní nátěr se doporučuje nanášet štětcem. Podkladovou barvu a vrchní email je vhodnější nanášet stříkáním, protože při nanášení dalších vrstev je spodní nátěr vždy poněkud napadán rozpouštědly nanášených barev a při nanášení stětcem by se pak spodní nátěr částečně rozmýval.

Doba zasychání mezi jednotlivými nátěry je 4 až 8 hodin. Nátěrový systém po nanesení poslední vrstvy nabude ochranných vlastností a může být vystaven agresívnímu prostředí nejvýše po 24 hodinách zasychání. Tuto dobu lze zkrátit na 2 hodiny přisoušením při teplotě 60 °C. Spotřeba barvy činí 1 kg na 8 až 12 m² podle druhu a jakosti natíraného povrchu a tloušťky vrstvy.

Ostatní běžně vyráběné nátěrové hmoty odolávající vlivům chemikálií jsou uvedeny v přehledu antikorozních prostředků.

Příklady pracovních postupů

A. K zhotovení nátěrů na kovové povrchy, na které budou působit pouze výpary chemikálií, doporučuje se tento nátěrový systém:
1× Syntetická základní barva polymerátová — 22-0509
1× Syntetická podkladová barva polymerátová — 22-0508
1—2× Syntetický vrchní email polymerátový, odolný proti chemikáliím 22-0503

Předpokladem dobrých výsledků je pečlivé provedení nátěru na čistém, suchém, odmaštěném, popř. opískovaném nebo mořeném povrchu. U kovových předmětů, u nichž dochází k častému postříkání povrchu chemikáliemi, je nutné zvětšit počet vrchních nátěrů na dva až tři. Pro předměty ponořené do roztoků agresívních chemikálií je počet tří vrchních vrstev nejnižším požadavkem. Tloušťka celého nátěrového systému musí být nejméně 120 mikronů.

B. K nátěrům porézních materiálů může být použito stejného systému jako pro kovy, ale vhodnější je tento systém:
1× Syntetický vrchní email polymerátový odolný proti chemikáliím — 22-0503 (zředěný 5 až 10 váhovými díly ředidla)
1× Syntetická podkladová barva polymerátová — 22-0508
1—4× Syntetický vrchní email polymerátový odolný proti chemikáliím 22-0503

Počet vrstev vrchní barvy se řídí stejnými ukazateli jako při ochraně kovových předmětů.

Nátěry musí být nanášeny na suchou porézní hmotu (např. beton) s hlazeným povrchem.

852. Novodurový ochranný nátěr

N. p. Fatra Napajedla vyrábí z chlorovaného polyvinylchloridu speciální ochranný nátěr, který se uplatňuje ve všech průmyslových odvětvích jako ochrana různých materiálů (kovových, betonových, dřevěných, zdiva atd.) proti korozívním a hlavně chemickým účinkům. Po dokonalém odpaření rozpustidel je tento novodurový nátěr stálý proti teplotám od —10 do +60° a je zdravotně nezávadný.

Skládá se ze tří základních složek:
L 56 — základní nátěr
L 57 — střední pojicí nátěr
L 58 — vrchní krycí nátěr

Celková ochranná vrstva má po nanesení všech tří nánosů tloušťku 0,3 až 0,5 mm. Pro případnou potřebu lze tloušťku vrstvy zvětšit vrchním krycím nátěrem.

Nanáší se na dokonale očištěné a suché plochy. Kovové součásti a dílce se nejprve zbaví rzi a dobře se odmastí chemickými odmašťovacími prostředky.

Ochranné novodurové laky lze ředit podle potřeby acetonem, etylacetátem nebo metyletylketonem. K dokonalému vysušení nátěru je třeba asi 10 až 14 dnů, při vytváření ochranné vrstvy v nádržích 2 až 6 týdnů.

853. Akronex, Akrylon TCU

V podstatě jde o vodní disperze akrylového vinylového polymeru. Slouží k zvýšení chemické odolnosti papíru, textilu, kůže a korku, popř. jako antikorozní a kyselinovzdorné nátěry pro další materiály. Výrobcem je družstvo Rohoplast Praha.

854. Disperze teflexu

Disperze na bázi polytrifluorchlóretylénu vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem. Jde o nejvýhodnější ochranné nátěry proti účinkům chemických činidel. Teflexové disperze lze nanášet máčením, poléváním nebo stříkáním. Doba vypalování (spékání) nátěrové hmoty je 2 až 30 min.; výše teploty se řídí druhem podkladového materiálu. Používá se pro vytváření ochranné vrstvy na většinu kovových slitin, dále na stříbro, hliník, sklo, keramiku a azbestová i skleněná vlákna, tj. většinou materiál, snášející vypalovací teplotu 280 až 320 °C. Podle způsobu použití se nanáší popř. i několik vrstev. Maximální tloušťka jednoho povlaku činí 0,01 až 0,02 mm.

855. Disperze teflonu TF 4

Rovněž tyto disperze vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu. Základní látka polytetrafluoretylén vytváří značně odolnou vrstvu proti chemickým účinkům, spojenou s dobrými antikorozními a elektroizolačními vlastnostmi. Nanášení a zpracování je stejné jako u receptu 854. Teflonové ochranné nátěry se vzhledem k jejich velké nákladnosti používají pouze ve výjimečných případech, kde svými vynikajícími vlastnostmi předčí jiné ochranné hmoty.

113. Polyuretanové nátěrové hmoty

Nové druhy nátěrových materiálů vyráběné národním podnikem Barvy a laky Praha vytvářejí za normální teploty speciální velmi odolnou nátěrovou vrstvu se zesílenou vnitřní chemickou strukturou. Na základě toho se polyuretanové nátěrové hmoty v širokém měřítku uplatňují při působení mechanických a povětrnostních vlivů.

S úspěchem se mohou použít pro povrchovou ochranu nejen drobných součástí a dílců, ale i rozměrných zařízení, jako jsou konstrukce, cisterny, nádrže apod., dále pak pro nátěry strojů, přístrojů, výrobků z lehkých kovů a jejich slitin, pro povrchovou úpravu krytů a karosérií v automobilové, železniční i letecké dopravě.

Některé typy se mohou použít i k ochraně porézních materiálů, dřeva a stavebnin, jiné též pro úpravu povrchu u PVC, pryže, plastických hmot atd.

V dalších odstavcích jsou popsány nejdůležitější polyuretanové laky, barvy i emaily včetně příslušného návodu k jejich přípravě:

856. Polyuretanový lak základní penetrační U 1001

Je určen pro základní penetrační nátěry porézních materiálů (dřevo, stavební materiály apod.) pod nátěrové systémy prováděné dalšími polyuretanovými laky či emaily. Před zpracováním se mísí

100 váhových dílů U 1001
15 váhových dílů tužidla U 7000

Po dobrém promísení se může lak přiředit ředidlem U 6000. Na suchý a očištěný povrch se nanáší nejlépe štětcem. Připravený lak se musí zpracovat při teplotě 20 °C do 5 hodin. Nátěrová vrstva je odolná proti prachu po 3 hod, konečné vlastnosti získává asi po 10 dnech.

857. Polyuretanová barva základní dvojsložková U 2000

Dvojsložková nátěrová hmota pro přípravu základní vrstvy na předmětech z kovů, dřeva, stavebních materiálů, plastických hmot apod. pod vrchní polyuretanové emaily. Používá se na výrobky, které nejsou vystaveny agresívnímu chemickému prostředí. Vyrábí se v bílém odstínu.

Barva se připraví smísením

100 váhových dílů U 2000
10 váhových dílů tužidla U 7000

Na vhodnou konzistenci lze barvu ředit ředidlem U 6000. Nanáší-li se na kovy, musí být pokryty nátěrem nejméně 10 hod. starým, základní reaktivní barvy S 2008. Porézní materiály se doporučují předem opatřit nátěrem laku U 1001.

Zpracovatelnost směsi je asi 2 hod. Barvu je možné nanášet stříkáním. Zasychá proti prachu během 2 hod., povrch je nelepivý po 5 až 8 hod., konečné vlastnosti má nátěr asi po 24 hod.

Obdobné základní barvy

858. Polyuretanová barva dvojsložková U 2010

Používá se hlavně na dřevo a podobné materiály pod vnější laky polyuretanové nebo laky a emaily nitrocelulózové. Vyrábí se v bílém, černém, hnědém, modrém, zeleném, červeném a žlutém odstínu.

859. Polyuretanová barva základní dvojsložková U 2001

Slouží jako základní nátěr pro výrobky z kovových materiálů, dřeva, stavebnin nebo plastických hmot pod vnější emaily U 2051 nebo U 2052. Vyrábí se jen v bílém odstínu.

860. Polyuretanová barva podkladová dvojsložková U 2011

Má podobné použití jako základní barvy předešlé.

861. Polyuretanový lak dvojsložkový U 1000

Slouží převážně pro povrchovou úpravu dřeva a dřevěných výrobků. Před použitím se smísí
100 váhových dílů U 1000
25 váhových dílů tužidla U 7000
Zpracovatelnost směsi je při 20 °C asi 5 hod. Hustotu získaného laku lze upravovat ředidlem U 6000. Nanáší se většinou stříkáním na suchý a očištěný podklad.

Nátěrová vrstva zasychá na vzduchu při normální teplotě po dobu 5 hod. Hotový nátěr má dostatečnou pružnost, vysoký lesk, dobrou odolnost proti povětrnostním vlivům.

862. Další polyuretanové laky shodného použití jsou:

Polyuretanový lak na dřevo, dvojsložkový 29-0595
Polyuretanový lak dvojsložkový U 1003
Polyuretanový lak izolační na palisandr 29-0565
Odlišného použití jsou laky:

863. Polyuretanový lak na kůži, dvojsložkový U-1002 a 29-0594

864. Polyuretanový lak na tkaniny, dvojsložkový U-1901 a 29-0615

865 a. Polyuretanový lak hliníkový, dvojsložkový 29-0573

Slouží pro přípravu efektních nátěrových vrstev. Vyrábí se v odstínu modrém, zeleném, žlutém, červeném, bordó a hliníkovém. Všechny odstíny jsou transparentně přibarveny hliníkem (metalíza).

865 b. Polyuretanový lak dvojsložkový, rychle schnoucí 29-SM-593

866. Polyuretanový email dvojsložkový U 2050

Používá se pro přípravu lesklých nátěrů, které vynikají velkou odolností proti účinkům povětrnosti, čisticím prostředkům, pohonným hmotám (benzín, nafta), mazivům (tuky, oleje) a některým dalším chemickým látkám. Pro tyto své vlastnosti je vhodný pro vrchní nátěry krytů a karosérií pro různá strojní zařízení, obráběcí stroje, motorová a kolejová vozidla, letadla apod.

Zpracovává se ve směsi
100 váhových dílů U 2050
25 váhových dílů tužidla U 7000
Zpracovatelnost při normální teplotě je asi 5 hod. Hustota se dá upravovat ředidlem U 6000. Nanáší se nejlépe stříkáním na suchý, vybroušený a očištěný povrch základního nátěru barvy U 2000, a to ne dříve než po 24 hod.

Emailová vrstva zasychá při teplotě 20 °C asi 5 až 8 hodin. Pokud to povaha výrobku dovolí, lze nátěr přisoušet zvýšenou teplotou, např. při 60 °C zasychá vrstva 1 hod.

Vyrábí se v široké paletě barev od bílé, krémové, béžové, žluté, oranžové přes několik odstínů šedé, modré, zelené, červené, až po černou a hliníkovou.

Podobné polyuretanové emaily

867. Polyuretanový email dvojsložkový U-2051

Je vhodný pro přípravu lesklých nátěrů vystavených působení chemických látek (je odolný proti kyselinám, hydroxidům, organickým rozpouštědlům, roztokům solí a tukům) a klimatickým vlivům. Vyrábí se v různých barevných odstínech (bílý, černý, zelený a šedý).

868. Polyuretanový email dvojsložkový U-2052

Slouží pro lesklé nátěry vystavěné účinkům povětrnosti spolu s působením chemických vlivů. Speciálně je určen pro povrchovou úpravu plátěných potahů zvláště u zemědělských letounů.

Vyrábí se v bílém, šedém, černém, modrém, červeném, žlutém a béžovém odstínu.

869. Polyuretanový email dvojsložkový 29-0577

Používá se k nátěrům výrobků z pryže a jiných elastomerů. Nátěr má vysoký lesk, dostatečnou tvrdost, pružnost a odolnost proti obrusu.

Mimo hlavní typy polyuretanových nátěrových hmot, laků, barev

a emailů, vyrábějí se ještě pomocné materiály speciálně určené pro tento druh nátěrových hmot:

Tmel polyuretanový těsnicí 29-0678
Ředidla do nátěrových hmot polyuretanových U 6000 a U 6002
Ředidlo do laků polyuretanových U 6001
Tužidla do nátěrových hmot polyuretanových U 7000 a 29-0582
Tužidlo do polyuretanových tmelů 29-0642
Tužidlo do polyuretanových nátěrovaných hmot rychleschnoucích 29-SM-0596
Odstraňovač starých nátěrů polyuretanových 49-0507

114. Emulzní nátěrové hmoty

Tyto nátěrové hmoty jsou většinou v podstatě buď vodní disperze, nebo roztoky filmotvorných složek ve vodě. Proti ostatním nátěrovým hmotám mají zcela malou viskozitu a velmi dobrou přilnavost k podkladovým materiálům, i když jejich povrch je vlhký. Malá základní odolnost proti vodě se podstatně zlepšuje přidáním vhodných pigmentů.

V praxi nejvíce využívaným a zároveň i nejdůležitějším typem těchto nátěrových hmot jsou disperze polyvinylacetátu (PVAc), které vyrábí Barvy a laky n. p. Praha pod názvem latexové barvy PVAc.

870. Latexové barvy PVAc

Svým složením se tyto nátěrové hmoty řadí mezi tzv. syntetické latexy. Latexové nátěrové hmoty se vyrábějí v těchto druzích:

Latexové pojidlo (nepigmentované)	V 1300 PVAc
Latexová barva základní (napouštěcí)	V 2010 PVAc
Latexová barva vnitřní (bez lesku)	V 2011 PVAc
Latexová barva venkovní a vnitřní (s hedvábným leskem)	V 2012 PVAc
Latexová barva na dřevo (červenohnědá)	V 2013 PVAc
Latexový tmel stěrkový	V 5010 PVAc

Barevné odstíny mohou být u těchto hmot různé:

Základní latexová barva V 2010, rovněž tak latexový tmel V 5010 se vyrábějí jen v odstínu bílém. Latexová barva vnitřní V 2011 PVAc a latexová barva venkovní a vnitřní V 2012 PVAc se dodávají ve 20 základních odstínech podle speciálního vzorníku emulzních barev, které lze mezi sebou míchat v libovolných poměrech podle potřeby a vkusu spotřebitele.

Barevné odstíny pro venkovní použití jsou ve vzorníku označeny hvězdičkou (*) a vyznačují se maximální stálostí na světle. Z těchto důvodů se nedoporučuje barvy pro venkovní nátěry upravovat jinými neoznačenými odstíny.

Protože k výrobě latexových barev se používají individuální pigmenty, je nutné při dodávce počítat s případnými menšími úchylkami proti vzorníku.

Po zaschnutí dávají latexové nátěry přilnavý, hladký, souvislý, bezlesklý až hedvábně lesklý film, který je houževnatý, pružný a poměrně dobře vzdoruje vodě. Lesklého nátěru těmito barvami nelze dosáhnout. I když slévatelnost těchto barev nedosahuje hodnot olejopryskyřičných emailů, lze při správné technice nanášení dosáhnout hladké plochy. Nátěr je po vytvrdnutí (po několika dnech) omývatelný měkkým kartáčem, vodou a mýdlem, nebo jinými pracími prostředky (saponáty).

Nátěrový film je mírně bobtnavý a propustný pro vodní páry, takže nezabraňuje potřebnému „dýchání" zdiva a přizpůsobuje se velmi dobře dilataci podkladu, např. dřeva. Nátěry provedené venkovní latexovou barvou vzdorují velmi dobře povětrnostním vlivům. Nátěry latexovými barvami jsou nehořlavé a šíření ohně nepodporují. Rovněž dosti dobře vzdorují benzínu a minerálním olejům, jiná organická rozpouštědla je rozrušují.

Všechny latexové barvy bílé kryjí dobře, pestré a pastelové velmi dobře. Ve většině případů je pro provozní nátěr třeba počítat se třemi vrstvami. Podle stavu podkladu činí spotřeba asi 100 až 150 g na 1 m^2 pro jeden nátěr.

Latexové barvy se dodávají připravené k nátěru a v případě potřeby se ředí malým množstvím vody, nevyžaduje-li pracovní postup jiné úpravy, jak si ještě dále uvedeme. Je třeba přihlížet k tomu, že přídavkem již malého množství vody konzistence barvy značně poklesne. Barva se musí před upotřebením důkladně promíchat. Do latexových barev se nesmějí přidávat žádná rozpouštědla, oleje nebo pigmenty.

Latexové barvy mají řadu příznivých vlastností. Především je třeba uvést jejich snadnou zpracovatelnost, takže s nimi i neodborník dosáhne bezpečně dobrého výsledku. Jsou určeny k nátěru všech savých podkladů (všech druhů omítek, cihlového zdiva, betonového zdiva, lepenky, dřevovláknitých desek, papíru, textilu, dřeva, kamene apod.) Zasychají velmi rychle a během jednoho dne lze jimi provést až tři nátěry.

Latexové barvy lze nanášet štětcem, štětkou, válečkem i stříkáním. Při nanášení štětcem je nejlépe volit štětec plochý, měkký, a tak velký, jak okolnosti dovolují. Na velkých plochách lze pracovat malířskou štětkou, nejlépe tzv. kartáčem. Nanáší se stejnoměrná a ne příliš tlustá vrstva. Stopy po tazích štětcem se uhlazují napříč, pokud je nátěr ještě mokrý.

K nanášení válečkem je vhodný jak váleček se stříhanou beránčí kože-

šinou, tak i s umělou stříží. Nanášení válečkem je velmi rychlé a pohodlné. Pracuje se s ním úhlopříčně.

Zvláště dobrých výsledků se dosáhne, nanáší-li se první nátěr štětcem a další nátěry válečkem. Válečkový povrch má jemně plastickou strukturu.

Latexové barvy lze též stříkat po zředění asi 5 až 10 % vody normálním stříkacím zařízením s větší tryskou (2 až 2,5 mm) a tlakem vzduchu asi 3,5 až 5 atmosfér. Pouze základní nátěr vyžaduje jiné úpravy. Materiál se doporučuje před použitím ode dna promíchat a přecedit jemným sítkem, jelikož je možné, že při transportu nebo při skladování se utvoří lehký škraloup, který by mohl ucpat trysku pistole. Na omítce a dřevě je vhodné první nátěr nanášet štětcem nebo štětkou.

Nátěr za normálních podmínek (+20 °C) zasychá za 1 hodinu a další nátěr je možné provést za 2 až 3 hodiny. Za nižších teplot, popř. za vyšší relativní vlhkosti vzduchu nebo při nedostatečném větrání se zasychání prodlužuje.

Je-li upravovaný povrch nerovný, je možné ho vyrovnat (zatmelit) latexovým tmelem V 5010 PVAc, který se nanáší stěrkou, podobně jako tmel lakový nebo sádra. Tmel se v případě potřeby ředí vodou a nanáší vždy na suchý nátěr, nikoli na nenatřenou omítku či dřevo. Schne podle tloušťky nanesené vrstvy 2 až 4 hodiny a lze ho brousit běžnými brusnými prostředky.

115. Další druhy speciálních pryskyřic pro nátěrové hmoty

Alkydové pryskyřice pro nátěrové hmoty

Jejich výrobcem je Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n. L.

871. Alkyd CHS NKO-40

Čirý, tmavohnědý, sirupovitý glycerinftalový polyester modifikovaný mastnými kyselinami kokosového oleje. Používá se k výrobě nátěrových hmot vypalových při teplotě od 120 °C do 140 °C pro povrchové úpravy kovových konstrukcí, krytů přístrojů kovového nábytku, ledniček, praček, psacích strojů atd. Často se mísí s močovinovými a melaminovými pryskyřicemi.

872. Alkyd CHS NR 45

Světlehnědý až tmavohnědý, polotuhý glycerinový polyester modifikovaný ricinovým olejem.

Slouží k výrobě nitrokombinačních laků a barev odolných klimatickým vlivům k povrchové úpravě kovových a dřevěných součástí, dílců i velkých konstrukčních celků. Po smísení s močovinovými a melaminovými pryskyřicemi se používá k výrobě vypalovacích laků pro teploty 120 až 140 °C.

Vzorová receptura nátěrové hmoty
150 váhových dílů CHS — Alkydu NR-45 (roztok 50% v xylenu)
105 váhových dílů CHS — Keto 95 (50% roztok v xylenu)
300 váhových dílů nitrocelulózy E 620
200 váhových dílů butylacetátu
75 váhových dílů butanolu
50 váhových dílů dibutylftalátu
70 váhových dílů etylglykolu
140 váhových dílů xylenu

873. Alkyd CHS NR 45/50X

Pryskyřice obdobného vzhledu, složení i použití jako typ NR-45, pouze poněkud odlišné konzistence. Rovněž vzorová receptura nátěrové hmoty je shodná.

874. Alkyd CHS R 45/50X a R 45/60X

Čiré, hnědé, sirupovité alkydové pryskyřice, glycerinové, modifikované dehydratovaným ricinovým olejem. Oba typy se liší pouze konzistencí. Slouží pro přípravu světlých vypalovacích nátěrových hmot hlavně na kovové výrobky (pro teploty 140 až 150 °C), vyznačujících se vysokým leskem a dobrou pružností nátěrové vrstvy. Dobře se snáší s melaminovými a močovinovými pryskyřicemi (neplastifikovanými).

Vzorová receptura (shodná pro oba typy)
550 váhových dílů Alkydu CHS R 45/50X nebo 60X
110 váhových dílů melaminové pryskyřice
210 váhových dílů titanové běloby (rutil)
120 váhových dílů xylenu
10 váhových dílů butanolu

875. Alkyd CHS L 55 a L 55 spec.

Oba typy jsou žluté až hnědé polotuhé glycerinové polyestery, modifikované lněným olejem a zasychající na vzduchu po přidání sikativu.

Slouží pro přípravu základních laků (hlavně L 55 spec.), pro ochranu kovových součástek, ocelových konstrukcí proti korozi zvláště v chemickém průmyslu. Rovněž se hodí jako pojidla pro výrobu různých dalších laků, tmelů a emailů se zkrácenou dobou zasychání.

Velmi odolný základní suříkový nátěr má toto složení:

160 váhových dílů Alkydu CHS L 55 spec.
670 váhových dílů suříku v prášku (100 %)
11 váhových dílů CHS -A1-15
170 váhových dílů lakového benzínu
12 váhových dílů toluenu

K hotové nátěrové hmotě se ještě přidá 0,015 % kobaltnatého sikativu. Nátěr zasychá za 2 až 3 hodiny a je nelepivý asi za 48 hodin.

876. CHS — P — Alkyd S 60, S60/55 LB, S60/60 LB a S60/70 LB

Alkydy této skupiny jsou všechny žluté až žlutohnědé, čiré pentaeritritové tekuté polyestery o různé viskozitě modifikované sojovým olejem, které po přidání sikativu zasychají na vzduchu.

Používají se převážně k přípravě nátěrových hmot pro ochranu kovových předmětů v nejrůznějších průmyslových odvětvích proti klimatickým vlivům. Jejich velkou výhodou je, že povětrnostními vlivy nežloutnou, a tedy jsou vhodné pro bílé nátěrové hmoty.

Jedna ze základních vzorových receptur je

616 váhových dílů CHS-P-Alkydu S 60 (60% roztok v lakovém benzínu)
252 váhových dílů titanové běloby (rutil)
22 váhových dílů zinkové běloby L 1
73 váhových dílů blanc-fixe
37 váhových dílů roztoku naftenatového sušidla (3 % Pb + 0,4 % Co + 1,5 % Ca)

Nátěrové vrstvy zasychají nejpozději po 9 hodinách a jsou nelepivé po 24 hodinách.

877. CHS — Fenalkyd KLD, KLD/50X a KLD/50LBX

Čiré, žluté až hnědé, tekuté glycerínové polyestery o různé viskozitě, modifikované mastnými kyselinami lněného a dřevného oleje, kalafunou a alkylfenolformaldehydovou pryskyřicí.

Slouží k výrobě základních nátěrových hmot a tmelů pod syntetické nebo nitrocelulózní laky, zvláště na lehké kovy, strojní zařízení, kryty přístrojů apod.

Vzorová receptura obsahuje

475 váhových dílů CGS — Fenalkydu KLD (50% roztok v lakovém benzínu)
20 váhových dílů xylenu
60 váhových dílů zinkové žlutě
103 váhových dílů bauxitové červeně
200 váhových dílů kysličníku železitého
60 váhových dílů zinkové běloby
60 váhových dílů klouzku, jemně mletého
7 váhových dílů naftenátu Pb (1 %)
5 váhových dílů naftenátu Co (2 %)
10 váhových dílů naftenátu Mn (1 %)

Nátěrové hmoty zasychají za 2 hodiny a jsou nelepivé do 24 hodin. Pigmentové laky je možné vysoušet na kovových součástkách též při vyšší teplotě — až do 120 °C.

878. CHS — P — Alkyd L 65, L 65/55 LB a L 65/60 LB

Jsou to žluté až hnědavé roztoky pentaeritritového polyesteru o různé viskozitě, modifikovaného lněným olejem v lakovém benzínu.

Slouží jako pojidlo pro tmely, laky a základní nátěrové hmoty na ocelové konstrukce, pro stavební dílce a pro výrobu elektroizolačních laků.

Snáší se dobře s ostatními alkydy, epoxyesterovými pryskyřicemi, chlórkaučukem, s CHS-Abifenem apod.

Základní složení nátěrové hmoty

634 váhových dílů CHS-P-Alkydu L65 (55% roztok v lakovém benzínu)
240 váhových dílů titanové běloby (rutil)
21 váhových dílů zinkové běloby
64 váhových dílů blac-fixe
1 váhový díl naftenátu vápenatého se 4 % Ca
35 váhových dílů roztoku naftenového sušidla (3 % Pb + 0,4 % Co + 1,5 % Ca)

Hotový nanesený nátěr zasychá do 2 hodin a je nelepivý za 24 hodin, za zvýšené teploty při 80 °C za 1 až 2 hodiny.

879. CHS — P — Alkyd T 65/60 LB

Je rovněž tekutý, žlutý až světlehnědý pentaeritritový polyester modifikovaný tentokrát mastnými kyselinami talového oleje. Po přidání sikativu zasychá na vzduchu. Používá se při výrobě dekoračních laků, vnitřních emailů, barev na stavebniny a strojní zařízení.

880. CHS — Koalkyd RS 55 — S 25/50 LBX

Mírně opalizující, žlutý, sirupovitý roztok alkydu modifikovaného styrenem na bázi ricinového a sojového oleje, ve směsi organických rozpouštědel.

Používá se k výrobě rychle schnoucích základních i vrchních nátěrových hmot na kovové součástky, dílce, konstrukce, kryty apod.

Zasychá do 1 hodiny a je nelepivý za 7 hodin.

Pryskyřice na bázi kalafuny pro nátěrové hmoty.

Tuto skupinu pryskyřic vyrábí též Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n. L.

881. CHS — Abifen 125 D, 130, 130 D a 150 D

Čiré, tvrdé, žlutohnědé difenolpropanformaldehydové nebo fenolformaldehydové pryskyřice modifikované kalafunou.

Typ 125 D a 130 D se používá k výrobě tmelů, základních barev, nátěrových hmot pro antikorozní ochranu, k impregnaci papíru, k výrobě tiskařských barev a jako přísada pro zvýšení lesku a zlepšení zasychání u různých laků.

Typ 130 a 150 D slouží hlavně k výrobě nátěrových hmot na podlahové krytiny, dále pro přípravu transparentních laků pro vnitřní i vnější použití a rovněž k výrobě tiskařských barev. Vrstvy typu 150 D se vyznačují větší tvrdostí.

882. CHS Abimal 125 a 145

Čirý, tvrdý, žlutohnědý směsný ester glycerinu a aduktu pryskyřičných kyselin s anhydridem dikarbonové kyseliny.

Používá se k výrobě rychle schnoucích nátěrových hmot na kovy a dřevo v kombinaci s alkydy nebo oleji. Je vhodný i pro nátěry vypalovací na železné konstrukce a kryty zařízení umístěných ve vlhkém prostředí.

883. CHS Abimal 100 P

Čirá, kusová žlutohnědá pryskyřice. V podstatě je to modifikovaný ester pryskyřičných kyselin v kalafuně s dobrou rozpustností v etylalkoholu.

Slouží k přípravě nitrocelulózových laků, politur, tiskařských barev, laků na štítky, izolačních nátěrů apod.

884. CHS Abiester 100 P

Čirý, kusový, žlutohnědý směsný ester pentaeritritu a pryskyřičných kyselin obsažených v kalafuně.

Používá se pro výrobu olejových nátěrových hmot a lakových barev. Smísením s PVC, změkčovadly, pigmenty a plnidly slouží též k přípravě podlahovin.

N. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. L. vyrábí i následující pryskyřice na zcela jiné bázi:

885. CHS Keto 95

Žlutý až světlehnědý kondenzační produkt hydroaromatických ketonů v šupinkách.

Slouží především jako filmotvorná složka do nitrocelulózových a chlórkaučukových laků na vrchní nátěry ocelových konstrukcí, strojů apod. Transparentní laky jsou vhodné i pro impregnaci dřeva a stavebních materiálů nebo též k povrchové úpravě přístrojových součástí z mosazi, tvrdého dřeva atd.

Vzorová receptura nátěrové hmoty ve směsi s alkydem:

105 váhových dílů Keto CHS 95 (50% roztok v xylenu)
150 váhových dílů Alkydu CHS NR-45 (50% roztok v xylenu)
300 váhových dílů nitrocelulózy 620
200 váhových dílů butylacetátu
75 váhových dílů butanolu
50 váhových dílů dibutylftalátu
70 váhových dílů etylglykolu
140 váhových dílů xylenu

Hotová nátěrová vrstva zasychá během 1 hodiny a je nelepivá za 2 hodiny.

886. Melform CHS 45 a 64 a Moform 25 BX

Čirý roztok středně nebo vysoce eterifikované malaminformaldehydové nebo močovin-formaldehydové pryskyřice v organickém rozpouštědle.

Používají se při výrobě vypalovacích nátěrových hmot na kovové materiály, zvláště však v kombinaci s alkydy nebo epoxidovými pryskyřicemi. Slouží též jako složka nitrokombinačních laků pro povrchovou úpravu výrobků z kovů nebo dřeva. Pigmentové nátěrové hmoty se používají na vnější nátěry nejrůznějších strojních zařízení pro průmysl i domácí potřebu.

116. Speciální ohnivzdorné nátěry

V této části je uvedeno několik předpisů pro přípravu speciálních nátěrových hmot chránících základní podkladový materiál před ohněm a snižujících jeho zápalnost.

887. Ohnivzdorný nátěr na dřevěné dílce

Ve varné baňce se připraví roztok za mírného zahřívání
2 g truhlářského klihu
880 ml vody
69 g síranu amonného
50 g tetraboritanu sodného (boraxu)
Roztok se nanáší houbou nebo štětcem na dobře očištěný a obroušený povrch dřevěných součástí.

888. Ohnivzdorný nátěr na dřevěné dílce

V třecí misce se dobře promíchá
700 g vodního skla koncentrovaného
100 g klouzku
200 g uhličitanu vápenatého sráženého
Směs se roztírá až vznikne zcela homogenní nátěrová hmota.

889. Ohnivzdorný nátěr na dřevěné dílce

V širší varné baňce se za mírného zahřívání rozpustí
12 g truhlářského klihu
800 ml vody
8 g chloridu zinečnatého
80 g tetraboritanu sodného (boraxu)
120 g chloridu amonného
Roztok se dobře promíchává až se všechny chemikálie rozpustí. Hotový roztok se nanáší ještě za tepla.

890. Ohnivzdorný nátěr na dřevo, papír, lepenku a tkaniny

V širší varné baňce nebo kádince se rozpustí za mírného zahřívání
60 g kyseliny borité

30 g tetraboritanu sodného
150 g chloridu amonného
1000 ml vody
Roztok se dobře promíchává až se chemikálie rozpustí. Horký roztok se nanáší štětcem, navlhčenou tkaninou nebo houbou.

891. Ohnivzdorný nátěr na dřevo, papír, lepenku a tkaniny

Ve varné baňce se za tepla připraví roztok
75 g fosforečnanu amonného
50 g chloridu amonného
25 g síranu amonného
1000 ml vody
Rozpouštění probíhá za stálého míchání. Získaný roztok se nanáší teplý.

892. Azbestová nátěrová hmota

V porcelánové třecí misce se smísí
460 g lněné fermeže
200 g azbestu práškového
240 g litoponu (směs $BaSO_4$ a ZnS)
100 g barevných pigmentů
Směs se dobře roztírá až se získá pastovitá hmota jednotného zabarvení. Lze ji nanášet štětcem nebo stěrkou.

893. Z komerčních přípravků lze doporučit ohnivzdorné nátěry

z roztoků As, D-55 Betogen (vyrábí VCHZ Synthesia Semtín, Hlubna Brno), které nejen snižují zápalnost podkladového materiálu, ale jsou zároveň i fungicidní.

Rovněž lze použít roztok chlorkaučuku, připravený podle předpisu 782.

XIX. KONZERVAČNÍ A ANTIKOROZNÍ PROSTŘEDKY

Ochrana proti korozi patří mezi přední úkoly celého průmyslu a stejně tak i elektrotechnického odvětví, přičemž se netýká pouze finálních výrobků, ale různých polotovarů, součástí a dílců, kde ke korozi může dojít již při jejich výrobě, zejména pokud jsou mezi jednotlivými operacemi skladovány v nevhodném prostředí. Příčinou koroze může být i nevhodný způsob vnitrozávodní přepravy, kde jsou polotovary vystaveny prudkým teplotním a klimatickým změnám.

V první části této kapitoly probereme prostředky pro dočasnou protikorozní ochranu, různé typy konzervačních látek a v druhé části pak antikorozní prostředky pro konečnou úpravu výrobků, tzn. nátěrové hmoty nebo ochranné povlaky specializované pro tyto účely.

117. Konzervační prostředky

Konzervační prostředky jsou materiály, které vytvářejí na povrchu součástí po určitou dobu ochrannou vrstvu zabraňující nebo alespoň omezující pronikání složek atmosféry ke kovu a které lze po ukončení této dočasné ochrany snadno odstranit. Propustnost konzervačních vrstev pro páry a plyny z ovzduší a tím i jejich ochranná schopnost závisí na druhu použitého prostředku a agresivitě okolní atmosféry.

Podle své povahy mohou to být konzervační roztoky, disperze, oleje, vazelíny, pasty, vosky, snímací laky apod.

a) Konzervační roztoky s inhibitory koroze

894. Dusitanová konzervace

Roztok tohoto kontaktního inhibitoru se používá hlavně pro konzervaci oceli a litiny (ostatní kovy nechrání) a obsahuje

250 až 300 g dusitanu sodného na 1 000 ml destilované vody S
10 g glycerinu

Konzervace se provádí ponořením do lázně teplé 50 až 70 °C a výrobek po odkapání se může též zabalit do papíru impregnovaného tímto roztokem. Obdobným roztokem se též provádí dlouhodobá pasivace kovových materiálů (viz VIII).

895. Benzoanová konzervace

Benzoan sodný se používá jako kontaktní inhibitor v podobě vodného roztoku

200 až 300 g/l

převážně k impregnaci obalových materiálů pro ochranu ocelových součástí. Aby byla tato konzervace účinná, musí být celý povrch výrobků v přímém styku s obalovým materiálem impregnovaným touto látkou.

896. Dicynitová konzervace

Vypařovací inhibitor dicyklohexylaminnitrit neboli dicynit se používá pro konzervaci ocelových a litinových součástí v různé podobě:

1. Jako roztok (1 až 3% v etylalkoholu denaturovaném benzínem). Konzervace se provádí máčením nebo stříkáním.

2. Disperze ve vodě: tekutá až pastovitá
Nanáší se natíráním, stříkáním, vyléváním apod.

3. V práškovité podobě — konzervuje se buď posypáváním, zvláště vhodné pro velké vnitřní plochy a dutiny (1 g postačí na 30 l vnitřního objemu) nebo v textilních sáčcích vložených do výrobku či do jeho blízkosti.

4. V aerosolovém provedení — nanáší se postřikem.

Rovněž se mohou dicynitové roztoky použít k impregnaci obalových materiálů a k pasivaci kovů (viz VIII). Z komerčních výrobků jsou nejvhodnější

897. Ferolpas

Severochema Liberec vyrábí kontaktní polyfunkční inhibitor s adsorbčními i pasivačními vlastnostmi na bázi roztoku aminodusitanu karbonových kyselin. Je zdravotně zcela nezávadný.

898. Emulpas a Emulpas 0

Výrobky odvozené od předchozího Ferolpasu. Prostředek pro přípravu stabilních (u Emulpasu 0 je stabilita větší) emulzí k dočasné ochraně

kovových výrobků (zvláště ocelových a litinových). Prostředky se nejprve zahřívají na teplotu 40 až 50 °C pro zvýšení tekutosti a v množství 800 až 900 g se po malých dávkách za stálého míchání přidávají k 1 000 ml vody. Nanáší se štětcem, máčením nebo stříkáním.

899. Etolpas

Od stejného výrobce jako prostředky minulé, používá se pro dočasnou avšak dlouhodobou ochranu ocele a litiny. Etolpas lze použít v původním koncentrovaném stavu nebo se může ředit toluenem, etylalkoholem denaturovaným nebo ředidlem C 6000 na 10 až 50% roztok. Prostředek zasychá při normální teplotě asi za 15 až 20 min, získaný ochranný film je bezbarvý, téměř neznatelný, tenký, lesklý, nelepivý s antikorozním, hydrofobním a pasivačním účinkem.

900. Svik SN a 85

Vypařovací smísený inhibitor koroze vyráběný Slovenskými papírnami. V podstatě dusitan sodný s urotropinem (popř. močovinou).

b) Konzervační oleje

Jejich hlavním výrobcem je Benzina n. p., který je dodává v několika druzích. V podstatě jsou to minerální oleje s obsahem různých přísad, zlepšujících jejich přilnavost a ochrannou schopnost proti atmosférické korozi. Podle jednotlivých typů jsou určeny pro dlouhodobou nebo krátkodobou ochranu.

901. Olej konzervační OK — 1

Vzhledem k obsahu lehce těkavého ředidla (Pozor — hořlavina I. tř.), může se použít i za studena.

Slouží pro mezioperační ochranu železných, ocelových, nebo litinových dílců. Pokud jsou součásti ve vhodném obalu a dobře uskladněné, lze tento olej použít i pro dlouhodobou konzervaci.

902. Olej konzervační OK — 3

Jeho použití je shodné jako u oleje předešlého, avšak je vhodnější pro jemnější součástky. V určitých případech může tento olej sloužit i jako mazací prostředek.

903. Olej konzervační OK — 5

Je rozředěn petrolejem (Pozor hořlavina I. tř.), což umožňuje jeho použití i za studena. Jeho ochranná schopnost a použití je obdobné jako u oleje OK-1.

904. Olej konzervační OK — 40

Je velmi viskózní kapalina, tmavé barvy. Vytváří adhezní povlak o velké tloušťce, který umožňuje dlouhodobou ochranu zvláště v případech u kterých se předpokládají zvýšené nároky. Nanáší se za studena nebo při zvýšené teplotě máčením či stříkáním.

905. Olej konzervační OK — TB

V podstatě jde o olej OK-40 zředěný benzínem (Pozor — hořlavina I. tř.) a používá se pro konzervaci hrubých výrobků v případech, kdy nelze ohřát ani výrobek, ani konzervační prostředek. Slouží hlavně pro přimazávání a konzervaci součástí a dílců strojních celků používaných na volném ovzduší.

906. Speciální konzervační olej OK — 2A zn. KONKOR—101

Lehký minerální olej s přísadou inhibitoru koroze. Slouží pro konzervaci součástí z ocele, litiny, hliníku, olova, mědi a zinku, a to zejména v podmínkách kryptoklimatických (s vnitřním klimatem), jako jsou např. vnitřní prostory různých přístrojů, strojních zařízení, motorů, ale i krytů a obalů.

Mimo schopnosti konzervační má i vlastnosti mazací, které neztrácí ani při nízkých teplotách. Jsou-li tedy mazací plochy nakonzervovány, není třeba tento prostředek při přimazávání odstraňovat a je možné přímo na jeho vrstvu nanášet mazací látku.

907. Speciální konzervační olej OK—5A zn. KONKOR—103

Je středně viskózní minerální olej s přísadou inhibitoru koroze. Konzervační a mazací vlastnosti i použití jsou obdobné jako u typu KONKOR-101, pouze vytváří na kovech tlustší ochrannou vrstvu.

908. Speciální konzervační olej zn. OSTRASOL

Roztok obsahující směs nepolárních a středně polárních rozpouštědel s obsahem inhibitorů koroze s alkalickou rezervou, působící rovněž jako vytěsňovač vody. Slouží k ochraně průmyslových zařízení umístěných přímo na volném prostranství. Konzervační vrstvu je možné nanášet i za deštivého počasí. Alkalická rezerva obsažená v tomto prostředku umožňuje použít jej též k čištění a dekarbonizaci různých speciálních přístrojů, hořáků, loveckých zbraní apod.

909. Konzervační olej OSTRAMOL 2 F

Výrobek n. p. Ostramo obsahuje též inhibitory proti korozi a chrání kovové materiály až po dobu 1 až 5 let. Nanáší se ve studeném i zahřátém stavu máčením, potíráním a stříkáním.

910. Silikonové oleje

Jako antikorozní a konzervační látky se mohou použít též silikonové oleje vyráběné n. p. Synthesia — Kolín v následujících druzích:

Lukooily M (podle různé viskozity) typu M 10, 50, 100, 200, 350 a 500
Lukooil MF
Lukooil X

Oba tyto druhy silikonových olejů jsou popsány podrobně v kap. XVII. na str. 287.

Silikonové oleje vzhledem k své značné odpudivosti vody, oxidační stálosti a odolnosti proti chemickým vlivům velmi dobře chrání před povětrnostními vlivy, zvláště chrání před vlhkostí nejrůznější kovové materiály, ale i plastické hmoty, keramiku, sklo, kůži atd.

Mohou se nanášet potíráním, máčením, a to buď v koncentrovaném stavu nebo rozpuštěné v organických rozpouštědlech (toluen, benzín, éter, trihloretylén tetrachlormetan apod.). Výhodou těchto olejů je velmi široký tepelný pracovní rozsah, který u olejů typu Lukooil M se pohybuje od —40 °C do 180 °C, krátkodobě i 200 až 250 °C, typu Lukooil MF od —50 °C do 250 °C a Lukooil X dokonce od —70° do 250 °C.

c) Konzervační vazelíny a pasty

Produkty získané při zpracování ropy pastovité konzistence. Slouží pro dočasnou ochranu kovových součástí a dílců proti atmosférické korozi při výrobních operacích, skladování a dopravě. Mohou obsahovat různé přísady zlepšujícími jejich funkční vlastnosti.

Konzervační vazelíny ropného původu nelze použít pro dočasnou ochranu plastických hmot a jiných nekovových materiálů, jakož i kovů vystavených velmi nízkým teplotám (pod —25 °C). Před nanášením je možné je roztavit zahřátím na teplotu 110 °C.

Tento druh konzervačních vazelín vyrábí Benzina n. p. pod označením:

911. Vazelína konzervační VK — P

Je druh vazelíny bez přísad a slouží pro dočasnou krátkodobou ochranu kovových výrobků.

912. Vazelína konzervační VK — C

Je rovněž bez přísad a používá se pro dlouhodobou konzervaci kovových součástí.

913. Vazelína konzervační VK — L, LH a RL

Oba typy obsahují přísadu technického lanolínu a jsou vhodné pro dlouhodobou konzervaci kovových materiálů. Druh LH je možné použít i pro export do tropických oblastí. Druh RL slouží pro dočasnou ochranu valivých ložisek přímo ve výrobních podnicích.

914. Vazelína OSTRAMAX

Chystané nové typy podstatně účinnějších konzervačních prostředků s protikorozními přísadami, které v budoucnu nahradí dosavadní typy VKL, LH a RL.

915. Vazelíny OSTRAGEL

Chystaný nový druh konzervačních vazelín rozpuštěných v benzínu.

Silikonové pasty

Pro vytváření konzervačních vrstev můžeme použít též silikonové pasty, které odolávají trvale teplotám až do 150 °C, nepodléhají oxidaci ani ve vlhkém agresivním prostředí, odolávají vodě, zředěným kyselinám, hydroxidům a dalším chemikáliím. Na kovových materiálech zabraňují velmi podstatně koroznímu napadení, při čemž jsou též fyziologicky nezávadné. Výrobce Synthesia n. p. Kolín je dodává pod označením.

916. Lukosan M 11, 14 a 20

Číselné označení odpovídá jejich konzistenci (M 11 je pasta nejměkčí, M 20 nejtužší).

V podstatě jsou to bezbarvé až našedlé, lehce roztíratelné směsi metylsilikonového oleje s aerogelem kysličníku křemičitého.

Nanášet je lze v dodané formě nebo rozpuštěné v benzínu, benzenu, chloridu uhličitém, tetrachloretylénu apod.

d) Snímací a smývací nátěrové hmoty

Jsou to nátěrové hmoty a laky různého složení, jejichž film nebo vytvořený povlak (sloužící k dočasné ochraně převážně kovových polotovarů, součástí a dílců), je možné po ukončeném skladování z povrchu snadno odstranit buď pouhým sejmutím nebo rozpuštěním ve vhodném rozpouštědle. Tyto prostředky jsou vhodné jen pro výrobky neobsahující materiály poškoditelné použitými rozpouštědly a ředidly. Nanášejí se běžnými lakařskými postupy, natíráním štětcem, máčením, stříkáním, poléváním apod.

917. Národní podnik Barvy a laky

je vyrábí v různých druzích pod označením:
Étercelulózový lak, snímatelný (k máčení) C 1802
Prostředek BUTACORIN C 144-99-0001

Nový výrobek na bázi celulózových nátěrových hmot určený pro dočasnou ochranu kovových materiálů. V podstatě jde o acetobutyrát celulózy rozpuštěný v organickém rozpustidle spolu s inhibitory koroze.

Syntetický lak snímatelný S 1803 a S 1810
Syntetický lak snímatelný pro chemické pérování S 1811
Polymerátový lak snímatelný S 1807

918. Snímatelný nitrocelulózový lak

Pokud není k dispozici některý komerční prostředek, je možné připravit si podobný snímací lak podle následujícího předpisu: Ve smaltované nebo porcelánové misce či širokém kelímku se smísí

948 g dibutylftalátu
376 g oleje minerálního (hustší konzistence) konzervačního, např. OK-40.

Získaná směs se ohřeje asi na 225 °C a při této teplotě se po částech za stálého míchání přidává celkem

1 180 g etylcelulózy.

Hotový lak má medově žlutou barvu a po vychladnutí ztuhne v pružný ochranný film, částečně vypocující ze svého povrchu olej.

Na součástky a dílce se tento lak nanáší nejlépe máčením do horké taveniny. Zvláště výhodný je pro krytí ostří různých nástrojů, vzhledem k tomu, že hotový povlak lze lehce sejmout a podle potřeby na ostří znovu nasunout. Použité povlaky mohou po roztavení sloužit k opětnému nanášení.

e) Konzervační prostředky na bázi vosků

919. Prostředek OSTRAREX

Nový druh konzervačního prostředku na základě voskových kompozic smísených s inhibitorem koroze, vyráběný v n. p. Benzina.

920. Prostředek DISPERPAS

Voskový, konzervačně pasivační prostředek emulgující ve vodě. Před použitím se smísí asi

750 g základní pasty s
250 ml vody

Po dokonalém promíchání se vzniklá emulze nanáší štětcem nebo máčením či poléváním. Sušení lze urychlit horkým vzduchem. Vytvořená homogenní vrstva chrání kovové materiály po dobu 2 až 4 let. Po ukončení dočasné ochrany se voskový film odstraní organickými rozpouštědly, např. trichloretylénem, benzínem, tetrachlormetanem apod. Tento univerzální konzervační prostředek vynikajících vlastností vyrábí na podkladě antikorozního inhibitoru Ferolpasu Severochema — Liberec.

921. Konzervační vosk — Spray

Výrobek chemického závodu OPP-Brno-Židlochovice v podobě benzínového roztoku speciálních konzervačních vosků, který je dodáván výrobním družstvem Druchema Praha v aerosolovém balení.

Slouží k antikorozní ochraně nejrůznějších kovových materiálů, finálních výrobků i polotovarů, dílců, součástek a nářadí. Konzervační film se nanáší postřikem ze sprayových dóz a lze jej nanášet nejen na holé kovové povrchy, ale i na galvanické povlaky, lakované části apod.

Ochrannou vrstvu je možné odstranit rozpuštěním v technickém benzínu (štětcem, navlhčeným hadříkem atd.).

922. Rezistin ML

Nepravý roztok antikorozních přípravků na bázi organických sloučenin v nepolárních rozpustidlech, žlutohnědé barvy. Mírně viskózní tekutina vytváří po odpaření film voskovitého charakteru, který chrání potřená místa před korozí a zastavuje korozi na místech již zasažených. Jeho viskozita a povrchové napětí umožňují proniknutí do všech spár a nepřístupných míst, vzlíná do bodových spárů a nízkých dutin.

Tento výrobek n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí n. L. slouží k ochraně proti korozi u železných i neželezných kovů, kovových výrobků, součástí, dílců a polotovarů, strojního zařízení a dopravních prostředků i v nejtěžších klimatických podmínkách (výskyt kysličníku siřičitého, chlóru apod.).

923. Rezistin — Car

Obdobný výrobek stejného podniku. Složením se liší o příměs asfaltu, kterým vytváří hnědočernou vrstvu voskovito-asfaltového vzhledu, která chrání kovové materiály i nejrůznější typy součástí i celých zařízení před korozí i při delším skladování a přepravě ve ztížených klimatických podmínkách (do zámoří apod.).

924. Konzervační SPRAYE

Národní podnik Barvy a laky vyrábí dva typy konzervačních prostředků v aerosolovém provedení:
Typ 831-13-2000 slouží na konzervování kovových dílů vystavených venkovní atmosféře kovových konstrukcí, spodních částí dopravních

prostředků apod. Dodává se ve sprayových dozách o velikosti 420 ml. Typ 831-18-1000 používá se na konzervaci nepřístupných dutin, otvorů, záhybů v krytech, složitých součástí a polotovarů. Tyto spraye jsou vyráběny v dózách o velikosti 210 ml.

118. Antikorozní prostředky

Dokonalá účinnost, kterou se vyznačují ochranné antikorozní prostředky na bázi organických hmot závisí i na dokonalém očištění kovového povrchu před nanesením laku, na správné volbě nanášecí technologie a na použití účelného a pro dané podmínky vhodného typu antikorozní hmoty.

V další části této kapitoly jsou uvedeny nejdůležitější organické nátěrové hmoty, sloužící k ochraně proti korozi, spolu s uvedením vlastností a způsobu použití. Výrobcem je n. p. Barvy a laky Praha.

925. Asfaltový lak odolný proti účinkům vody A 1001

Slouží k vytvoření ochranné vrstvy hlavně na železe, oceli, zdivu atd. Chrání předměty z těchto materiálů před trvalým účinkem vlhkosti. Není vhodný pro přímé ponoření předmětů pod vodu. Vyrábí se v černém odstínu.

Používá se ředidlo A 6000, které je vhodné do všech asfaltových laků.

926. Nitroemail na vnitřní použití C 2121

Slouží k vytvoření antikorozního nátěru hlavně na vnitřních plochách převodových skříní naplněných olejem. Jeho použitím se utěsní póry a spáry v materiálu a zvětší se hladkost stěn. Dodává se v červenohnědém odstínu.

927. Éterceluózový email C 2802

Je to speciální lak vzdorující především vodě a povětrnostním vlivům. Obsahuje práškový hliník.

Pro uvedený email je vhodným ředidlem C 6000, tzv. nitroředidlo střední.

928. Chlórkaučukový lak povrchový H 1900

Tento lak je zvlášť vhodný na cívky a kotvy elektromotorů, které chrání proti účinkům koroze a vlhkosti. Ředí se ředidlem H 6000.

929. Chlórkaučukový email venkovní H 2004

Chrání proti přímému vlivu povětrnosti, hlavně proti vlhku. Ředí se ředidlem H 6000.

930. Chlórkaučukový lak H 1000

Je odolný proti chemickým látkám. Používá se pro nátěry, jež mají odolávat působení vody, minerálních kyselin a zásad, roztoků solí, alkoholům a minerálním olejům. Slouží též k napouštění porézních podkladů pro nátěry chlórkaučukovými podkladovými barvami a vrchními emaily. Dodává se ve žlutohnědém odstínu. Používá se ředidlo H 6000.

931. Chlórkaučukový email H 2001

Je odolný proti louhu a kyselinám. Je vhodný jako vrchní nátěr na kovové předměty, vystavené kyselému nebo zásaditému prostředí a vlivům chemikálií. Ředí se ředidlem H 6000. Dodávané odstíny: bílý, černý, šedý, zelený, khaki, okr, červenohnědý a nenormalizované.

932. Chlórkaučuková barva základní suříková H 2100

Hodí se jako základní nátěr na železné konstrukce, vystavené stálému účinku vody a vlhka. Ředí se ředidlem H 6000.

933. Fermežová barva základní konstrukční O 2004

Je vhodná jako základní nátěr železných konstrukcí, součástí strojů, okapových rour apod., vystavených přímému vlivu povětrnosti. Obsahuje suřík. Odstín červenohnědý nebo nenormalizovaný.

934. Suříková barva kumaronová základní HYDROMINIUM O 2005

Používá se jako základní nátěr železných a ocelových zařízení uložených trvale ve vodě (lodě, stavidla, potrubí apod.). Odstín oranžový nenormalizovaný.

935. Fermežová barva vrchní venkovní O 2013

Je vhodná k vrchnímu pololesklému nátěru kovů vystavených účinku povětrnosti. Odstín podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

936. Olejová barva vrchní venkovní na konstrukce O 2014

Používá se jako vrchní ochranný nátěr kovových konstrukcí, vystavených přímým vlivům povětrnosti (mostů, jeřábů, plotů apod.). Dodává se v šedém, khaki a červenohnědém odstínu.

937. Olejová barva WATTERPROOF O 2016

Je to speciální olejová barva, odolávající účinkům vody, sloužící k povrchové ochraně kovových předmětů před vlhkostí a přímým působením vody.

938. Olejová barva suříková O 2101

Hodí se zvláště pro vodní práce a povrchovou ochranu součástí vystavených přímému působení vody.

939. Stříbřenka na topná tělesa O 2111

Je vhodná k ozdobnému nátěru kovových předmětů vystavených účinku teplot. Neslouží však jako trvalá ochrana proti vlivům povětrnosti. Používá se na topná tělesa ústředního topení, součásti kamen apod.

940. Olejový email venkovní mastný O 2117

Je vhodný jako vrchní nátěr kovových předmětů vystavených přímému vlivu povětrnosti, např. oken, dveří, portálů. Odstíny podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

941. Olejový email písmomalířský O 2118

Používá se ke zhotovení značek, tabulí, portálů apod., které jsou vystaveny přímému vlivu povětrnosti. Odstíny podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

942. Olejová barva na podvozky O 2210

Hodí se k nátěru podvozků vozidel pro jednovrstvové nátěry; odstín šedý, nenormalizovaný. Obsahuje olovnaté sloučeniny.

943. Fermežová barva konstrukční PLUMBINOL O 2301

Používá se na železné a ocelové konstrukce všech druhů, hlavně vystavené povětrnosti a průmyslové atmosféře. Obsahuje olovnaté sloučeniny. Dodávané odstíny: šedý (světlý a tmavý) a červenohnědý nenormalizovaný.

944. Kumaronová barva pod vodu PLUMBINEX O 2302

Je určena na železné a ocelové konstrukce a zařízení, vystavené přímým účinkům vody (konstrukce pod vodou a do vlhka). Obsahuje olovnaté sloučeniny. Dodávané odstíny: šedý a červenohnědý, nenormalizované.

945. Olejový email odolný proti kyselinám a zásadám povrchový O 2900

Je to vrchní nátěr na předměty vystavené střídavému působení vody, výparů nebo roztoků kyselin a slabých zásad. Používá se na ochranu impregnovaných vinutí elektrických strojů. Odstín šedý nenormalizovaný.

946. Olejový email povrchový na vinutí pro tropy O 2902

Je vhodný na povrchovou úpravu elektrické izolace pro tropické podnebí. Odstín šedý nenormalizovaný.
Výše uvedené nátěrové hmoty se ředí ředidlem 0 6000.

947. Odstraňovač starých nátěrů P 8201

Používá se pro odstraňování starých poškozených nátěrů na kovových předmětech. Má narůžovělý odstín.

948. Syntetický lak na lehké kovy S 1005

Je vhodný pro nátěry lehkých kovů. Je bezbarvý.

949. Polyuretanový lak S 1918

Je to pružný lak, odolný proti vodě, chemikáliím a povětrnostním vlivům.

950. Polymerátový lak S 1806

Je odolný proti účinkům vody, chrání před korozí a vlivy chemikálií.

951. Syntetická barva základní (Primer) S 2000

Je vhodná pro základní nátěry, zvláště na plechové výrobky. Dodává se odstín šedý a červenohnědý.

952. Syntetická barva základní na lehké kovy S 2003

Používá se pro základní nátěr na lehké kovy (hliník, dural), popř. i ocel. Odstín šedožlutý nenormalizovaný.

953. Syntetická barva základní zinkochromátová S 2004

Je to rychleji schnoucí základní nátěr, vhodný zvláště v potravinářském průmyslu. Má šedozelený nenormalizovaný odstín.

954. Syntetická barva základní suříková S 2005

Je vhodná pro rychleji schnoucí základní nátěry.

955. Syntetická barva základní reaktivní S 2008

Používá se pro přípravu kovů pod základní nátěr, zvláště hliníkových slitin ke zvýšení přilnavosti. Je žlutá, transparentní.

956. Syntetický email vrchní venkovní S 2013

Je vhodný pro vrchní nátěry stavebních objektů a předměty, vystavené přímým povětrnostním vlivům. Odstíny podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

957. Syntetická barva vrchní venkovní na konstrukce S 2014

Používá se pro vrchní venkovní nátěry kovových konstrukcí vystavených přímým vlivům povětrnosti (mosty, jeřáby, nosné konstrukce v průmyslových závodech apod.). Dodává se v šedém, khaki a červenohnědém odstínu.

958. Syntetický email jednovrstvový S 2034

Je to speciální email, vhodný pro vytváření ochranné vrstvy na železných konstrukcích a šasi, chránící před vlhkostí, korozí a povětrnostními vlivy.

959. Epoxidová základní barva dvojsložková zinkochromátová S 2300

Používá se jako základní nátěr pod epoxidové nátěrové systémy na kovových podkladech (oceli, mosazi, hliníku a jiných lesklých kovech). Odstín šedozelený nenormalizovaný.

960. Epoxidový email dvojsložkový lesklý S 2321

Používá se ho k vrchnímu lesklému nátěru pro chemicky namáhané prostředí na základní barvu S 2300. Vyrábí se v odstínech podle vzorkovnice ČSN 67 3067.

961. Epoxidový email dvojsložkový pololesklý S 2322

Hodí se k vrchním nátěrům na základní barvu S 2300. Vyrábí se v barvě bílé a v odstínech světle pastelových.

Pro tento email je vhodné ředidlo S 6300 a epoxidové tvrdidlo S 7300.

962. Syntetický email vrchní na kostry elektromotorů pro tropy S 2901

Používá se k nátěru koster elektrických strojů pro tropické podnebí. Odstín šedý nenormalizovaný.

963. Syntetická barva hliníková žáruvzdorná S 550

Je vhodná k nátěru železných povrchů ohřívaných až do teploty 600 °C. Odstín má hliníkový.

K ředění syntetických nátěrových hmot při nanášení štětcem se používá ředidlo S 6000, při stříkání pistolí ředidlo S 6001.

964. Žárové nanášení epoxidových antikorozních povlaků

Žárové nanášení plastických hmot pro povrchovou ochranu je nejvhodnější způsob k vytvoření skutečně odolných antikorozních povlaků. U nás se k tomuto účelu nejčastěji používají speciálně upravené epoxidové pryskyřice. V čem spočívá speciální úprava pro žárové nanášení, je zřejmé z dalšího návodu pro úpravu epoxidové pryskyřice Epoxy CHS 2000.

Pryskyřice se nejprve roztaví a při teplotě asi 120 až 130 °C se k ní přimíchá příslušný díl tvrdidla (typ BF). Při této teplotě se nechá pryskyřice s promíseným tvrdidlem asi po 15 minut stát. Pak se nechá roztavená pryskyřice vychladnout a získaný tuhý produkt se rozdrtí, prosije sítem a popř. umele na jemný prášek.

Pro žárové nanášení vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu

v Ústí nad Labem speciální pryskyřici s označením Epoxy CHS 3000, u níž již není třeba žádné úpravy provádět. Od výrobce přichází v podobě prášku nejvhodnější zrnitosti pro žárové nanášení.

Vlastní žárové nanášení se děje na dokonale očištěné povrchy (odmaštěné a otryskované), které je nutné předem ohřát asi na 80 °C. Od chladnějšího podkladu by se částice roztavené pryskyřice buď přímo odrážely, nebo by nevytvořily pevný povlak a vrstva by se začala zanedlouho odlupovat.

Nanášení se děje při zmíněné teplotě 80 °C a tryska má být od povrchu kovu vzdálena maximálně 7 cm. Jako nosného plynu je nejvýhodnější použít tlakového vzduchu (0,5 atp.). Tloušťka takto nanesené vrstvy je asi 0,5 mm. Po dokončení celého postřiku je nutno pryskyřici vytvrdit, což se děje při 190 až 200 °C 6 až 7 minut. Zvyšuje-li se teplota od 80 °C pozvolna až do vytvrzovací teploty, získá se povlak zvláště odolný proti mechanickému narušení a nárazům.

965. Silikonové nátěrové hmoty (viz kap. XVIII)

966. Alkylkrezol CHS 75 TB

Kusová, křehká reaktivní p-terciární butylfenolformaldehydová pryskyřice světle žluté barvy.

Používá se pro výrobu nátěrových olejových hmot pro povrchovou úpravu různých součástek elektrických zařízení, impregnovaného vinutí, částí přístrojů apod. zvláště pro vlhké korozívní prostředí. Rovněž jsou vhodné pro ochranné nátěry kovů, dřeva a dalších materiálů, které jsou vystaveny působení vody a chemikálií.

Nátěrovou hmotu výborných vlastností lze připravit smísením za horka (při teplotě 160 °C) v měděném kotlíku

233 váhových dílů Alkylkrezolu CHS 75 TB

466 váhových dílů dřevného oleje

Po rozpuštění pryskyřice se teplota zvyšuje na 240 °C a při této teplotě se udržuje tak dlouho (asi 30 min), až se dokonale svaří pryskyřice s olejem a tavenina je po přiředění stále čirá. Teplota se nechá klesnout na 200 °C, topení se vypojí a k tavenině se přidá 301 váhových dílů lakového benzínu. Po zchladnutí laku na 100 °C se tavenina přefiltruje přes husté síto a po úplném vychladnutí se přidá sikativ v množství 0,5 % olovnatého sikativu a 0,05% kobaltnatého sikativu na množství oleje.

Hotová nátěrová hmota se může nanášet štětcem nebo máčením.

967. Vista tenacid

Antikorozní asfaltová izolační látka proti vlhkosti v barvě černé nebo červenohnědé. Vyrábí Druchema Praha a slouží hlavně k vytvoření ochranné vrstvy proti korozním vlivům u kovových konstrukcí, dílců a polotovarů. Slouží též jako protikorozní nátěr spodních částí dopravních prostředků a strojního zařízení používaných ve vlhkém prostředí nebo vystavených zvětšenému vlivu vlhkosti.

XX. IMPREGNAČNÍ PROSTŘEDKY PROTI VODĚ, CHEMICKÝM A POVĚTRNOSTNÍM VLIVŮM

Impregnací se zlepšují některé vlastnosti základního materiálu, který se vzhledem k tomu stává odolnějším proti vlhkosti, přímému působení vody, chemickým činidlům a povětrnostním vlivům. Impregnační látky chrání nejen povrch materiálu (podobně jako nátěrové hmoty, antikorozní povlaky, pokovení), ale prostoupí celý materiál a impregnuje tím i jeho vnitřní části.

V další části kapitoly jsou popsány základní a nejdůležitější druhy impregnačních látek.

968. Rezol B-115

Impregnační prostředek vyráběný v národním podniku VCHZ Synthesia Semtín. Dodává se jako 50% vodný roztok fenolformadehydové pryskyřice, silně alkalické. Používá se k impregnaci proti vodě a povětrnostním vlivům u vláknitých a pórovitých materiálů, hlavně dřeva (zde zvětšuje též odolnost proti hnilobě).

969. Rezol B-215

Výrobcem je rovněž VCHZ Synthesia Semtín. Tato fenolkrezolformaldehydová pryskyřice v alkalickém roztoku je hnědočervená, hustá kapalina. Slouží k impregnaci papíru, dřeva proti vodě a povětrnostním vlivům. Má rovněž dobré elektroizolační vlastnosti, což se využívá při výrobě papírových a azbestových izolačních materiálů v elektrotechnickém průmyslu (kabelový papír).

970. Epoxy CHS 300 AC

Je to světlehnědý čirý roztok epoxidové pryskyřice v acetonu. Vytvrzuje při normální nebo zvýšené teplotě po smísení

100 dílů pryskyřice 300 AC
3,5 dílu tužidla P 1

Směs je nutné zpracovat do 1 dne. Při normální teplotě se vytvrzuje za 48 hodin, při zvýšené teplotě 50 °C za 10 hodin a při 100 °C již za jednu hodinu.

Používá se k impregnaci pórovitého materiálu (papíru, dřeva). Vyrábí Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem.

971. Akronex, Akrylon RCU

Družstvo Rohoplast Praha vyrábí tyto impregnační přípravky v podobě disperzí akrylového a vinylového polymeru. Používají se hlavně k ochranné impregnaci papíru, plsti, textilu, korku, kůže apod. proti korozi, chemickým a povětrnostním vlivům.

972. Akrylit X a Dispercoll

Jsou to impregnační prostředky vyráběné družstvem Rohoplast Praha. Zvláště prospěšné je použít tyto látky k impregnaci sádry, čímž se zlepší její mechanické vlastnosti. Tato úprava je velmi výhodná při výrobě odlitků, modelů, forem apod., které se impregnací zpevní a vzdorují dokonale vodě.

973. Disapol AA, Disapol MI a MI-40

Jsou to mlékovité, viskózní tekutiny v podstatě vodní disperze kopolymerů akrylových pryskyřic a polymerů metylmetakrylátových s přídavkem změkčovadel. Výrobcem jsou Východočeské chemické závody. Používají se hlavně k impregnacím textilu a papíru. Impregnované materiály získají větší pevnost, vláčnost a nepropustnost proti vodě.

974. Lukofob

Jde o speciální impregnační hydrofobizační přípravek, vyráběný VCHZ Synthesia Semtín. Dodává se jako čirá žlutohnědá tekutina, kterou lze ředit vodou. Složením je to organokřemičitá sloučenina — metylsilanolát sodný, který působením CO_2 ze vzduchu se zvolna přemění v polymerní siloxan o značně hydrofobních vlastnostech, t. j. o schopnosti odpuzovat

vodu a vlhkost. Voda špatně smáčí povrch takto upraveného materiálu a vytváří krůpěje, které lehce stékají.

Používá se k impregnaci nejrůznějších materiálů, hlavně porézních (např. stavebních), které chrání nejen před účinkem vody a vlhkosti, ale i ostatních povětrnostních vlivů a zamezuje vyvíjení mikroorganismů ve všech druzích základních hmot. Mimo základní Lukofob se vyrábí ještě další druhy:

Lukofob Z

Rovněž organokřemičitý prostředek pro hydrofobní ochranu stavebních materiálů. Je světležluté až hnědé barvy, rozpustný ve vodě. Použití je obdobné jako u předešlého typu, v některých případech však vykazuje lepší vodoodpudivost vlivem použitého rozpustidla. Tato látka je hořlavina I. tř.

Lukofob ZP

Hydrofobní prostředek ve velmi jemné práškové podobě, bílé až nažloutlé barvy. Slouží jako přídavek do malty, cementu, azbestocementových látek a do různých dalších konstrukčních stavebních materiálů, jako např. heraklitu, dřevotřískových desek apod. Obvyklé dávkování se pohybuje do 2 % váhových na množství základních suchých složek stavebních materiálů.

Lukofob L

Vývojový hydrofobizační výrobek o zvětšené vodoodpudivé schopnosti proti dříve uvedeným prostředkům. Je určen rovněž na stavební materiály, hotové stavby, střešní krytiny a jako základní nátěr pod latexové vrstvy.

975. Solakryl B 34/31 R

V podstatě je to roztok akrylových esterů v xylenu nebo butylacetátu. Nanáší se stříkáním, máčením nebo natíráním. Pryskyřice tuhne po odpaření rozpustidla za normální nebo zvýšené teploty (do 150 °C). Impregnace (hlavně papíru) odolává kyselinám, hydroxidům, vodě a povětrnostním vlivům. Impregnant vytváří na povrchu materiálů jasné, bezbarvé vrstvy, které snadno přilnou. Kromě k impregnaci může se tento výrobek použít též k vytvoření ochranného nátěru na kovech, dřevu, sklu a keramice. Pryskyřice je po vytvrzení bez chuti a zápachu a zdravotně nezávadná.

976. Impregnace polyvinylalkoholem

Vyrábějí se různé druhy polyvinylalkoholu lišící se stupněm zmýdelnění (od 87 až po 100 %) v podobě bílého vločkovitého prášku. Impregnace polyvinylalkoholem dodává pórovitým materiálům (hlavně papíru) odolnost proti organickým rozpouštědlům, nepropustnost pro plyny a nepromastitelnost. Vedle impregnace slouží polyvinylalkohol v podobě nátěrové hmoty též k vytváření ochranných vrstev a povlaků odolných proti chemickým vlivům.

977. Impregnace silikony

Silikonové sloučeniny určené k impregnaci mají po vytvrzení hydrofobní účinky (povrch se špatně smáčí, vytvářejí se krůpěje). K impregnaci se používají dichlorsilany (vyrábí n. p. VCHZ Synthesia Rybitví). Impregnace se provádí napařováním impregnovaného materiálu nad roztokem zahřátým na 25 až 30 °C na vodní lázni.

Jiným způsobem impregnace je přímé máčení nebo potírání silikonovým olejem. Pro tento účel se nejlépe hodí metylsilikonový olej typu MSO 100 (vyrábí Synthesia Kolín), který se rozpustí na 1 až 3% roztok v trichloretylénu, čistém benzínu nebo éteru. Této hydrofobní impregnace, která ponechává základnímu materiálu dosavadní pružnost a pevnost, se používá hlavně na pórovité hmoty (dřevo, papír, textil, kůži atd.).

Obdobným způsobem lze použít i další silikonové oleje od stejného výrobce, a to:

Lukooily řady M (10, 50, 100, 200, 350 a 500)
Lukooil MF
a silikonové vazelíny — pasty označené
Lukosan M 11, 14 a 20
jejichž vlastnosti a způsoby aplikace jsou podrobně popsány v kap. XVII na str. 287.
Speciálním výrobcem pro hydrofobní úpravu různých materiálů je
Lukooil H

V podstatě polymetylhydrosiloxanový olej s vysokým vodoodpudivým účinkem.

Je čirá, bezbarvá až slabě nažloutlá kapalina olejovitého vzhledu. Za normální teploty je olej stálý, hydrofobizačního účinku se dosáhne po vytvrzení při zvýšené teplotě (140—200 °C po dobu 60 až 1 min) nebo po přidání naftenátu olovnatého nebo kobaltnatého jako katalyzátoru (výrobcem označený NC-25) při teplotě nižší (120 až 160 °C po dobu 50 až 20 minut). Vytvrzený organokřemičitý film je chemicky i mechanicky velmi odolný.

Rozpouští se v alifatických i aromatických uhlovodících. Je nerozpustný ve vodě a alkoholu. Fyziologicky je nezávadný.

Lukooil H se nanáší na suchý a odmaštěný materiál máčením v roztoku organického rozpouštědla. Přebytek se nechá odkapat a film na preparované hmotě se nechá vytvrdit při teplotě 140 až 200 °C. Při použití asi 1 % katalyzátoru NC 25 (naftenát sodný nebo kobaltnatý) se vytvrzovací teplota sníží až na 120 °C.

Používá se především pro nesmáčivou úpravu plastických hmot, kůže, textilu a textilem opředených vodičů pro slaboproudou elektrotechniku. Rovněž výborně hydrofobizuje sklo v jemné optice a v elektrotechnice ke zvětšení povrchového izolačního odporu, dále laboratorní sklo, zdravotnické potřeby (injekční stříkačky a penicilinové lahvičky) a zařízení pro farmaceutický průmysl.

Může se též použít jako polymerační katalyzátor pro polyetylén, a v analytice jako redukční činidlo pro kovové soli.

Lukooil HE — emulze

Bílá emulze silikonového oleje (50%) ve vodě s malým obsahem emulgátoru, ředitelná vodou v každém množství.

Lukooil HE se vytvrzuje po přidání asi 10 % katalyzátoru 165 (nažloutlá pevná látka) při teplotě 110 až 160 °C (podle druhu materiálu).

Slouží převážně k vodoodpuzující úpravě všech textilních materiálů, hlavně syntetických vláken, kterým dodává současně příjemný a měkký omak.

Pro textilní materiál s obsahem živočišného vlákna (keratin s obsahem síry) je vhodnější použít místo katalyzátoru 165 chlorid zinečnatý nebo octan zinečnatý ve stejném množství.

978. Chemafob HU

Výrobek družstva Druchema Praha. Velmi účinný prostředek k impregnaci textilií. Nanášecí proces probíhá v lázních organických rozpouštědel (např. v trichloretylénu, perchloretylénu nebo technickém benzínu). Textilie ošetřené touto lázní dosahují velmi značného hydrofobního efektu při maximálním zachování pevnosti tkaniny v osnově i v útku, přičemž impregnační prostředek nezanechává žádný patrný zápach.

979. Impreg

Prostředek pro hydrofobní úpravu textilu. Vyrábí rovněž Druchema Praha. Impregnační proces se provádí obdobně v lázni z organických rozpouštědel jako u předešlého prostředku.

Na rozdíl od Chemafobu HU obsahuje tento výrobek navíc ještě vysokotající parafínové sloučeniny, organokovové látky a speciální nasycenou makromolekulární látku s izo-řetězcem, která zajišťuje co největší impregnační schopnost a stabilitu hydrofobní úpravy.

980. Uzanfix

Obdobný výrobek stejného výrobce. Používá se pro vodoodpudivé úpravy textilií prováděné výhradně v dílenských provozech.

981. Unicolor

Impregnační nátěr určený k vnitřní ochraně zdiva a stavebnin před chemickými, korozními a klimatickými vlivy. Je vhodný pro povrchovou úpravu stěn průmyslových provozoven, které jsou vystaveny stálému působení zvětšené vlhkosti, plísním a bakteriím, výparům kyselin i alkálií, je odolný též proti působení tuků a olejů.

Tento rychleschnoucí nátěr je ryze látka pro technické použití, nikoli dekorativní — vyrábí opět Druchema Praha.

982. Hydrofobní prostředky pro papír

U papíru a papírových materiálů je možné vytvořit vodoodpudivou úpravu buď řídkým klihovým nátěrem, který se po zaschnutí ještě preparuje roztokem

100 g formaldehydu (35 až 40 %)
1000 ml vody

Rovněž se může papír impregnovat zředěným bezbarvým nitrocelulózovým lakem (např. C-1002, C-1005).

983. Hydrofobní prostředky pro textil

Tkaniny se mohou impregnovat proti působení vody např. zředěnými chlórkaučukovými laky (H-1900, H-2004, H-2001 nebo podle receptur v čl. 108) nebo roztoky paragumy i benzenu.

Plachtoviny a hrubé technické textilie lze hydrofobizovat tímto prostředkem:

za horka se smísí 50 g parafínu
150 g olejanu hlinitého
420 g lněného oleje

do horké směsi se přidá

38 až 62 g sikativu (nebo též sedlina pravé fermeže)

Po dobrém promíchání se přileje

340 g technického benzínu

Hotový roztok se nanáší na textil natíráním.

Nutno dát pozor — směs je lehce hořlavá!

Rovněž lze tkaniny impregnovat tzv. kovovými mýdly:

Vlněný textil se namočí ve slabě teplém 5% roztoku síranu hlinitodraselného. Po úplném prosycení roztokem se látka vymačká, nechá oschnout a namočí se do roztoku

22 g jádrového mýdla
978 ml vody

mírně zahřátého. Podvojnou reakcí se vytvoří ze sodného jádrového mýdla síran sodný a nerozpustné mýdlo hlinité, které zůstane naneseno v textilu a způsobuje vodoodpudivou úpravu. Zbývající síran sodný se rozpustí při dalším ponoření do čisté vody a vyplaví se z tkaniny.

984. Hydrofobní prostředky na kůži

Kožené dílce (např. těsnicí manžety, zařízení pro tlakový vzduch) lze před montáží impregnovat vyvařením v rybím tuku při mírně zvýšené teplotě (asi 40 až 50 °C).

Kožené součástky pro vodní čerpadla a hydraulická zařízení se hydrofobizují v roztaveném loji při 40 až 50 °C.

S úspěchem lze též použít mazací prostředky na kůže podle receptur obsažených v kap. XVII na str. 287.

XXI. ELEKTROIMPREGNAČNÍ A IZOLAČNÍ LÁTKY

Elektroizolační látky v podobě příslušných laků slouží jak pro vnitřní impregnaci, tak pro povrchové použití. Patří mezi nejdůležitější pomocné materiály v elektrotechnickém průmyslu. V dřívějších dobách byly vyráběny převážně z přírodních pryskyřic, avšak v posledních letech jsou připravovány vzhledem k rozvoji chemického průmyslu převážně ze syntetických lakařských surovin, které umožňují výrobu velmi kvalitních elektroizolačních hmot.

Laky musí vyhovět především těmto požadavkům:

a) chránit vinutí strojů a přístrojů před mechanickým narušením; zvyšovat jeho pevnost spolehlivým slepením;

b) zabraňovat přestupu elektrického proudu na místa, která mají být před elektrickým proudem chráněna a tím zamezovat ztrátám elektrické energie;

c) zabraňovat poklesu izolačních vlastností vlivem vlhkosti;

d) chránit vinutí v přístrojích a strojích před vlivem různých chemických látek (kyselin, olejů, plynů atd.);

e) upravovat a zlepšovat některé vlastnosti se zřetelem k tropikalizaci výrobků, např. odolnost proti bakteriím a plísním, vlhkému tropickému podnebí atd.;

f) zajišťovat odvod tepla z vnitřních částí vinutí.

Vzhledem k tomu, že neexistuje elektroizolační lak, který by souhrnně splňoval všechny dříve uvedené požadavky, je v praxi nutné vždy volit lak se zřetelem k účelu, ke kterému má sloužit. Stálý výzkum a vývoj nových druhů zajišťuje široký výběr nových izolačních a impregnačních látek, vyráběných n. p. Barvy a laky Praha.

119. Impregnační látky

Elektroimpregnační látky se používají v průmyslové praxi k impregnaci elektrotechnických součástí, např. cívek, motorů, generátorů, transformátorů i celých přístrojů. Tyto látky vyplňují prázdné prostory

mezi závity vinutí, čímž zlepšují mechanickou i dielektrickou pevnost izolace. Zároveň se zvětší i odvod tepla z vnitřku vinutí a odolnost proti vnějším vlivům (hlavně vlhkosti).

Impregnační laky jsou většinou vypalovací; jejich sušina činí asi 50 %. Impregnace se provádí buď máčením, nebo výhodněji vakuovým způsobem. Impregnace máčením má řadu nevýhod a neodpovídá již moderním požadavkům průmyslové výroby. Používá se pro malé jednoduché součástky, dílce a nekomplikované přístroje.

Pro větší a složitější přístroje a stroje je vyhovující vakuová impregnace, zvláště při použití přetlaku po zrušení vakua. Při této impregnaci se mohou použít též viskóznější laky. Ve vakuu se snadno odstraní vlhkost, vinutí se dokonale zaplní impregnační hmotou a po dokončení operace se z naneseného laku snadno a rychle odstraní ředidlo.

Druh impregnačního laku se volí podle požadavků na něj provozem kladených. Pro elektromotory s velkou rychlostí otáčení a transformátory vyhovují poměrně tvrdé impregnační laky s menší elasticitou, pro točivé stroje s menší rychlostí otáčení jsou vhodné impregnační laky pružnější. Při použití je nutné přihlížet k celkovému výkonu zařízení, provozní teplotě a dalším důležitým ukazatelům.

V další části této kapitoly jsou popsány nejdůležitější vyráběné impregnační laky.

985. Asfaltový elektroizolační lak impregnační A 1902

Tento lak je určen především k impregnaci vinutí elektrických točivých strojů, k impregnaci kotev, statorů a různých cívek. Je mírně termoplastický; nedoporučuje se použít na místech, kde se vyžaduje prosychání v tlustších vrstvách. Má dobrou odolnost proti vlhkosti a vzdoruje zředěným kyselinám a hydroxidům. Vzhledem k tomu, že obsahuje jen malé množství rozpouštědel, může se použít i na dráty izolované olejovým lakem.

Ředidlo: A 6002
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 120 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 60 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 30 kV/mm

986. Olejový elektroizolační lak impregnační O 1901

Tento lak je určen k povrchové impregnaci vinutí menších průřezů. Je mírně termoplastický. Špatně prosychá v tlustších vrstvách. Má dobré elektroizolační vlastnosti. Může se použít i na dráty lakované olejovým lakem.

Ředidlo: O 6900
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 110 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 60 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 30 kV/mm

987. Olejový elektroizolační lak opravářský O 1904

Lak je určen k povrchové impregnaci a k opravám vinutí menších elektrických strojů. V tenkých vrstvách zasychá i za normální teploty, v tlustších vrstvách prosychá špatně.

Ředidlo: O 6900
Schnutí: při 20 °C 24 až 48 hodin
při 60 °C 8 až 12 hodin
Elektrická pevnost po zaschnutí: 30 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 10 kV/mm

988. Olejový elektroizolační lak impregnační O 1906

Je určen k impregnaci elektrických točivých strojů a přístrojů pracujících ve vlhku nebo v tropickém prostředí. Dobře prosychá v tlustších vrstvách a má velký izolační odpor i ve vlhkém prostředí.

Ředidlo: S 6900
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 125 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 90 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 60 kV/mm
Izolační odpor na cívkách po vytvrzení: 10^{12} Ω
Izolační odpor na cívkách po 24 hodinách uložení ve vodě: 10^{11} Ω
Izolační odpor na cívkách při 135 °C: 10^{9} Ω

989. Syntetický elektroizolační lak impregnační S 1901

Lak má univerzální použití k hloubkové impregnaci. Již mnoho let se osvědčuje při impregnaci trakčních motorů, transformátorů, malých motorů apod. Má dobrou odolnost proti plynům a chemickým výparům a dobře se protvrzuje do hloubky. Je vhodný pro dráty lakované syntetickými laky.

Ředidlo: S 6900
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 125 °C

Elektrická pevnost po vytvrzení: 90 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 45 kV/mm
Izolační odpor na cívkách po vytvrzení: 10^{12} Ω
Izolační odpor na cívkách po 24 hodinách uložení ve vodě: 10^{11} Ω
Izolační odpor na cívkách při 135 °C: 10^{8} Ω

990. Syntetický elektroizolační lak impregnační S 1904

Tento lak má univerzální použití k hloubkové impregnaci. Zasychá zvlášť tvrdě a je vhodný k impregnaci malých rychloběžných motorů, transformátorů apod. Má dobrou chemickou odolnost a je vhodný pro dráty lakované syntetickými laky.
Ředidlo: S 6900
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 125 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 80 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 40 kV/mm
Izolační odpor na cívkách po vytvrzení: 10^{12} Ω
Izolační odpor na cívkách po 24 hodinách uložení ve vodě: 10^{11} Ω
Izolační odpor na cívkách při 135 °C: 10^{9} Ω

991. Syntetický elektroizolační lak impregnační S 1914

Má univerzální použití pro hloubkovou impregnaci. Vyhovuje tam, kde se požaduje trvalá tepelná odolnost 130 °C při zachování mechanické pružnosti. Má dobrou chemickou odolnost a dobře se protvrzuje do hloubky. Je vhodný pro dráty lakované syntetickými laky i pro opředené vodiče.
Ředidlo: S 6900
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 135 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 90 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 50 kV/mm
Izolační odpor na cívkách po vytvrzení: 10^{11} Ω
Izolační odpor na cívkách po 24 hodinách uložení ve vodě: 10^{10} Ω
Izolační odpor na cívkách při 135 °C: 10^{8} Ω

992. Syntetický elektroizolační lak impregnační S 1921

Je vhodný pro sériovou impregnaci transformátorových cívek a vinutí menších točivých strojů; je použitelný i pro impregnaci za zvýšené teploty.

Má dobrou odolnost proti vlhkosti a je zvláště vhodný pro impregnaci vinutí a drátů, lakovaných polyamidovými laky.
Ředidlo: S 6903
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 125 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 80 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 45 kV/mm
Izolační odpor na cívkách po vytvrzení: 10^{12} Ω
Izolační odpor na cívkách po 24 hodinách uložení ve vodě: 10^{11} Ω
Izolační odpor na cívkách při 135 °C: 10^{9} Ω

993. Syntetický elektroizolační lak impregnační S 1922

Je určen pro impregnaci vinutí elektrických točivých strojů umístěných buď do prostředí se zvýšenou teplotou, nebo tam, kde je nutné počítat s ohřátím vinutí až na 130 °C. Lak je vhodný pro impregnaci vinutí z lakovaných i opředených drátů.
Ředidlo: S 6903
Vytvrzování: 12 až 16 hodin při 135 °C
Elektrická pevnost po vytvrzení: 75 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 40 kV/mm
Izolační odpor na cívkách po vytvrzení: 10^{11} Ω
Izolační odpor na cívkách po 24 hodinách uložení ve vodě: 10^{10} Ω
Izolační odpor na cívkách při 135 °C: 10^{8} Ω

Kromě uvedených impregnačních látek vyrábí Barvy a laky n. p. Praha ještě další laky s obdobným použitím:

Lihový email bakelitový na transformátory	L 2900
Lihový tmel těsnicí pro elektrické motory	L 5001
Olejový vypalovací lak impregnační na vodiče středních a větších průměrů (vypalovací teplota 320 až 400 °C)	O 1903
Syntetický lak vypalovací na transformátorové plechy	S 1905

994. Silikonové impregnační laky

Další elektroizolační impregnační laky vyrábějí VCHZ Synthesia Semtín. Jsou to elektroimpregnační laky na bázi silikonových pryskyřic pod označením LUKOSIL. Jsou to čiré bezbarvé nebo slabě nažloutlé tekutiny. Mají vynikající odolnost proti vodě, povětrnostním vlivům a vysokým a nízkým teplotám. Nanesené a vytvrzené laky odolávají v provozu teplotám až do 180 °C. Nanášejí se máčením, stříkáním nebo natíráním.

Jednotlivé skupiny těchto laků se odlišují od sebe částečnými změnami v chemickém složení:
Metylsilikonové laky jsou označeny názvem Lukosil M 101, 112 a 122.
Metylfenylsilikonové laky nesou označení Lukosil 150, 150 X, 200, 200X
Vodná 25% emulze metylfenylsilikonového laku
Lukosil 200 je označena — Lukosil E 200 — 25.
Organickou pryskyřicí modifikovaný
metylfenylsilikonový lak je označen — Lukosil SB-150.
Laminační silikonový lak (vývojový výrobek) — Lukosil 9.
Speciální elektroimpregnační silikonový lak s přídavkem odpěňovače je označen — Lukosil 19.

Podrobně jsou jejich vlastnosti, způsoby použití a zpracování popsány ve speciální kapitole zabývající se silikonovými laky na str. 308, kap. XVIII.

995. Akrylit

V podstatě jsou to polymery a kopolymery akrylových pryskyřic, sloužící v elektrotechnickém průmyslu pro impregnaci a izolaci vinutí cívek, transformátorů, tlumivek a dalších zařízení pro slaboproudé odvětví. Vyrábí družstvo Rohoplast Praha.

120. Povrchové izolační látky

Úkolem povrchových elektroizolačních hmot je především chránit impregnované vinutí proti nežádoucím účinkům nejrůznějších vnějších vlivů. Nanášejí se stříkáním, štětcem nebo máčením. Povrchové hmoty zasychají na vzduchu při normální teplotě nebo se mohou vysoušet při 60 až 80 °C, čímž se zasychání podstatně urychlí.

Povrchové elektroizolační laky zahrnují jak laky bezbarvé (transparentní), tak i krycí emaily (pigmentované).

996. Asfaltový lak elektroizolační A 1901

Lak A 1901 je určen k nátěru povrchu impregnovaných částí rotačních elektrických strojů a k nátěru součástí, které nejsou namáhány mechanicky. Dodává vinutí pěkný vzhled a hladký povrch, který jej chrání před vnikáním vlhkosti a nečistot. Lakový film má dobré elektroizolační vlastnosti, nevzdoruje však minerálním olejům.

Ředidlo: A 6002
Zasychání: při 20 °C za 4 až 6 hodin nelepivý, za 24 až 48 hodin proschlý
Elektrická pevnost po zaschnutí: 50 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 30 kV/mm

997. Olejový lak elektroizolační O 1905

Je určen pro povrchovou ochranu impregnovaného vinutí elektrických strojů točivých, umístěných ve vlhkém nebo tropickém prostředí. Vytváří hladký lesklý film s dobrými mechanickými a fungicidními vlastnostmi a dobrou odolností proti zředěným kyselinám a louhům. Pro tropické podmínky se nanášejí nejméně tři vrstvy. Při zpracování je nutné dbát základních zdravotních opatření a chránit pokožku před dlouhodobým stykem s tímto lakem.
Ředidlo: S 6900
Zasychání: při 20 °C za 4 až 6 hodin nelepivý, za 12 až 24 hodin proschlý
Elektrická pevnost po zaschnutí: 80 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 40 kV/mm

998. Olejový email povrchový O 2902 šedý

Olejový email chrání impregnované vinutí elektrických točivých strojů proti působení vlhkosti a proti plísním. Je určen pro stroje pracující ve vlhkém nebo tropickém prostředí. Vytváří hladký lesklý film s velmi dobrými mechanickými a fungicidními vlastnostmi.
Ředidlo: S 6900
Zasychání: při 20 °C za 5 až 8 hodin nelepivý, za 12 až 24 hodin proschlý
Elektrická pevnost po zaschnutí: 60 kV/mm
Elektrická pevnost po 24 hodinách uložení ve vodě: 20 kV/mm

999. Syntetický email povrchový S 2901

Je určen pro povrchovou úpravu motorů, transformátorů a konstrukcí. Vyrábí se v odstínech šedých a zelených, které nejsou normalizovány. Zaschlý lakový film je lesklý a pružný; má dobrou odolnost proti vlhkosti. Pro tropické podmínky se dodává s fungicidní přísadou pod označením S 2901/F.
Ředidlo: S 6900
Zasychání: při 20 °C za 4 až 6 hodin nelepivý, za 10 až 20 hodin proschlý

Kromě uvedených povrchových laků vyrábí n. p. Barvy a laky Praha ještě další povrchové laky s obdobným použitím:

Asfaltový lak vypalovací na slídové izolace	A 1904
Nitrocelulózový lak na dynamové plechy (černý)	C 1902
Bakelitový lak elektroizolační (sušení 80 až 110 °C)	L 1901
Olejový email elektroizolační povrchový	O 2900
Syntetický lak k výrobě slídových izolantů	S 1915
Syntetický lak k výrobě slídových izolantů	S 1916
Polyvinylformalový lak na vodiče (Formex)	S 1917
Polyuretanový lak na měděné dráty	S 1918
Tereftalový lak na dráty (Terex)	S 1919

Některé nové typy elektroizolačních nátěrových hmot

Acetylcelulózový lak na zapalovací kabely	C 1970
Syntetický lak na dynamo a transformátorové plechy, vypalovací	S 1924
Syntetický lak na vodiče, termolepivý	S 1928
Syntetický lak lepicí na slídové izolanty	S 1931
Syntetický email elektroizolační	S 2352
Polymerátová barva na kryty alkalických akumulátorů	S 2801
Syntetický lak na dynamové plechy	17-0503
Ředidlo do syntetických laků elektroizolačních	S 6900
Ředidlo do olejových laků elektroizolačních	O 6900
Polyuretanový lak lepicí na transformátorové plechy, dvojsložkový	29-0551
Polyuretanová zalévací elektroizolační hmota na obrazovky	335-99-001

1 000. Polyamidové povrchové laky

Chemické závody W. Piecka n. p. v Žilině vyrábějí polyamidové laky pro elektrotechnické účely pod označením REZAMID 18 a 26. Jsou to čiré, viskózní tekutiny černohnědé barvy, připravené na bázi roztoků polymeru kaprolaktamu, kombinovaného s fenolformaldehydovými pryskyřicemi. Nanášejí se stříkáním, máčením a natíráním. Používají se hlavně k izolaci a zalévání měděných vodičů. Po konečném vypálení při teplotě asi 300 °C vzniknou tvrdé elastické nátěry velmi dobrých elektroizolačních vlastností.

Silikonové elektroizolační látky

Značná část organokřemičitých sloučenin patří mezi látky s výraznými elektroizolačními vlastnostmi, jejichž uplatnění v průmyslové praxi nabývá stále širšího rozsahu.

Jsou to především silikonové oleje podrobně popsané v kap. XVII na str. 287.

1 001. Lukooil M 10, 50, 100, 350, 500, MF a X

Bezbarvé, čiré metylsilikonové nebo metylfenylsilikonové olejové látky různé viskozity s velkou teplotní a oxidační stálostí, mající velmi dobré dielektrické vlastnosti, prakticky neovlivnitelné změnou teploty. Rovněž elektrická pevnost těchto olejů je velká.

Používají se k povrchovému potírání součástek pro zvýšení povrchové izolace různých elektrotechnických součástek, dále elektrických materiálů a izolačních dílců. K tomu přistupuje i jejich vodoodpudivost a ochrana materiálů před korozívními (atmosférickými nebo chemicko-agresívními) vlivy.

Rovněž slouží jako kapalná dielektrika pro kapalinové kondenzátory, pulsní transformátory, radarová zařízení, usměrňovače, magnetrony, klystrony aj.

Nanášejí se máčením, potíráním, stříkáním, poléváním, popřípadě potíráním v rozředěném stavu po rozpuštění v některém organickém rozpouštědle (např. toluenu, benzenu, trichloretylénu apod.)

1 002. Lukooil H

Speciální silikonový olej s vysokým hydrofobizačním účinkem. Používá se mimo jiné k ochraně textilem opředených vodičů pro slaboproudou elektrotechniku. Bližší údaje v kap. XX na str. 382.

Další silikonové látky, které nacházejí uplatnění jako elektroizolační prostředky, jsou silikonové pasty typu Lukosan.

1 003. Lukosan M 07

Nejřidší z těchto metylsilikonových past je polotekutá konzistence. Často se používá jako výplňový materiál pro tranzistory, kde se uplatňují jeho vhodné vlastnosti: výborné dielektrické parametry, dobrá tepelná vodivost, velká teplotní stabilita a snadné nanášení vzhledem k jeho konzistenci. Výplň touto pastou umožňuje v tranzistorech dobrý tepelný přechod pro rychlý odvod tepla z krystalu na plášť tranzistoru. Kromě toho působí výplň jako ochrana proti mechanickým nárazům a vibracím. Předpokladem pro tuto aplikaci je ovšem několikahodinové odstraňování absorbované vlhkosti zahříváním ve vakuu.

1 004. Lukosan M 11

Obdobně jako typ 07 nalézá i tato pasta uplatnění převážně jako tlumicí a dielektrické médium. Rovněž se může použít k povrchovému ochrannému nátěru nejrůznějších elektrotechnických součástek pro zvětšenou stabilitu antikorozní odolnosti a izolačních vlastností.

1 005. Lukosan M 14

Typ silikonové pasty, která nalezla nejširší uplatnění jako povrchový elektroizolační prostředek s výbornými antikorozními a hydrofobními vlastnostmi. Nátěr touto pastou se používá ke zvětšení izolační pevnosti vnější izolace rozvodem a vedení VN (vysokého napětí) a VVN (velmi vysokého napětí) v oblastech s prašným (např. cementový prach, popílek atd.) a chemicky i klimaticky agresivním prostředím (kysličník křemičitý, sirovodík, výpary kyselin, přímořské oblasti, tropická pásma atd.). Ochranná vrstva Lukosanu M 14 se může s úspěchem použít i při výskytu smíšeného znečištění (např. prašného i chemicky či klimaticky — korozně agresivního).

Nátěr se provádí na zařízeních ve vypnutém stavu na dokonale vyčištěných a suchých izolátorech při suchém počasí. Izolátory není třeba demontovat. Při nátěru musí být pasta nanesena rovnoměrně na celou porcelánovou (či z jiného dielektrika) část izolátoru včetně části stříšek.

Tloušťka nátěru se má pohybovat od 0,4 do 1,0 mm a při pečlivém provedení a dodržení doporučené tloušťky není třeba vrstvu pasty minimálně po dobu 12 měsíců obnovovat.

1 006. Lukosan M 20

Tato pasta se používá jako povrchová ochrana pro vypínače, kabely, akumulátory, baterie, a jejich výrobky. S výhodami se používá k prevenci koroze elektrických součástek (např. dotekových materiálů) a uhlíkaté oceli.

Touto pastou se mohou též provádět aplikace uvedené u Lukosanu M 14.

1 007. Lukosan MF 20 a MR 144

Vývojové typy silikonových past, typ MF 20 je vyroben na bázi metylfenylsilikonového oleje a typ MR 144 je nový druh pasty rozpouštědlové.

Rovněž množství silikonových laků se výborně osvědčuje zvláště pro povrchové elektroizolační účely. Podrobně jsou jejich vlastnosti, způsob zpracování a možnosti využití popsány v kap. XVII. Jsou to především:

1 008. Lukosily typu M 101, M 112, a M 122

Čiré, bezbarvé metylsilikonové laky. Používají se ve strojírenství a elektrotechnice jako výborné povrchové ochrany, tropikalizační, vzdorující mrazu a korozivzdorné. Pro vynikající elektroizolační vlastnosti slouží též jako pojidla pro slídu, azbest a skleněná vlákna při výrobě součástek pro teplotní třídu H (provozní teplota až 180 °C).

1 009. Lukosily typu 150, 150 X, 200, 200 X

Čiré, bezbarvé metylfenylsilikonové laky rozpuštěné v toluenu a xylenu. Slouží jako látky pro izolaci elektrických motorů a velkých točivých strojů pro tepelnou třídu H (provoz při 180 °C — krátkodobě i větší), pro tropické podmínky a pro elektrické stroje pracující ve vlhku a vysoké okolní teplotě. Dále se používají jako lepicí laky při výrobě izolantů ze slídy, azbestového papíru nebo skelné tkaniny (pro třídu H) a na vytvoření ochranné izolační vrstvy na vinutí cívek apod.

1 010. Lukosil E 200 — 25

Vodná 25% emulze Lukosilu 200 s přídavkem katalyzátoru NC-25. Používá se jako pojidlo při výrobě izolačních teplostálých azbestových papírů pro elektrotechnický průmysl.

1 011. Lukosil SB 150

Organickou pryskyřicí modifikovaný metylfenylsilikonový lak. Slouží převážně v elektrotechnice jako lakové pojidlo pro různé materiály na výrobu elektrických izolantů, které snášejí velké tepelné rozdíly, vzdoruje tedy klimatickým vlivům. Rovněž se používá jako výchozí surovina při výrobě elektroizolačních tmelů.

1 012. Lukosil 9

Vývojový typ laminačního laku pro výrobu elektroizolačních laminátů a slídových izolantů s velkou tepelnou odolností (trvale snesou teplotu 180 °C — třída H).

1 013. Alkylnovolak CHS 75 TB

Je středně reaktivní butylfenolformaldehydová pryskyřice používaná pro olejové elektroizolační laky. Vyrábí ji n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu — Ústí n. L.

Dodává se jako žlutá až hnědá, čirá, středně tvrdá a křehká kusová pryskyřice, rozpustná nejlépe v butanolu a lakovém benzínu.

Vzorová receptura pro elektroizolační lak

233 g Alkylnovolaku CHS 75 TB
466 g dřevného oleje
301 g lakového benzínu

Sikativ se používá v množství 05, % Pb a 0,05 % Co (na množství oleje).

Uvedené množství pryskyřice a oleje se za stálého míchání rychle zahřeje v nerezovém kotlíku na 240 °C a teplota se udržuje, až je lak čirý a studenou kapku lze vytáhnout v tenkou nit. Pak se lak rychle ochladí na 180 až 200 °C, zředí lakovým benzínem a po vychladnutí se přidá sikativ.

Tento lak je zvláště vhodný k ochrannému izolačnímu laku impregnovaného vinutí elektrických strojů a zařízení.

XXII. ČISTICÍ A OCHRANNÉ LÁTKY NA ELEKTRICKÉ KONTAKTY

121. Problematika znečišťování elektrických kontaktů

Již několik posledních let se soustřeďuje značná pozornost techniků mnoha výzkumných ústavů, vývojových pracovišť i výrobních podniků na nečistoty vznikající na kontaktech v nejrůznějších elektrotechnických zařízeních, ve kterých způsobují často poruchy a závady. Rovněž tak se projevují vlivy těchto nečistot v celkovém chodu zařízení s kontakty i celých elektrotechnických komplexů, jejichž parametry se tímto působením podstatně zhorší, nastává zvětšování přechodového odporu mezi vlastními kontakty a může dojít i k úplnému přerušení elektrického obvodu.

Část nečistot ulpívajících na kontaktech je tvořena vnějšími vlivy, atmosférickými i klimatickými podmínkami, např. vzrůstajícím zamořením volné venkovní atmosféry průmyslovými odpadními plyny, které obsahují převážně sirné sloučeniny (sirovodík, kysličník siřičitý) a síru s prachem. Reakční zplodiny kontaktního materiálu s plynnými exhalacemi se projevují zvláště výrazně u stříbrných kontaktů, kde vznikají kysličníky a sirníky, které mají značně velký měrný odpor, takže i v tenké vrstvě působí jako dokonalé izolační materiály.

Další část nečistot na kontaktech je způsobena různými výrobními procesy, nevhodnou technologií nebo použitím nevhodných plastických hmot uvolňujících přímo či nepřímo působící škodlivé produkty. Do této skupiny látek ohrožujících elektrické, zvláště slaboproudé kontakty je nutné zařadit vzhledem k množství škodlivých účinků i různé silikonové oleje, které díky svým jiným výtečným vlastnostem (teplotně odolné, hydrofobní, nepůsobí korozívně, fyziologicky nezávadné atd.) se stále více používají v průmyslové výrobě a lehce se přenesou až na kontaktní materiály. Negativní účinky těchto olejů se projeví teprve vznikem spínacích elektrických oblouků, při nichž se silikonové oleje začnou rozkládat a měnit na látky již nikoli charakteru olejů, ale elastomerů a pryskyřic, které podstatně zhoršují přechodový odpor mezi kontakty. Jsou-li tyto látky vystaveny dalšímu tepelnému namáhání, rozloží se dále až vznikne samotný kysličník křemičitý, jehož izolační vlastnosti jsou ještě lepší než u předchozích produktů. Zasažení slaboproudých kontaktů silikonovými oleji může způsobit dosti značné závady často i na rozsáhlých elektro-

technických zařízeních (např. spojová zařízení s tisíci spínacími jednotkami apod.).

Nežádoucí látky se mohou dostat na kontakty nejen z okolí, ale vznikají přímo na kontaktním materiálu podle jeho vlastní reaktivnosti a posléze se vytvářejí při činnosti kontaktů působením elektrického oblouku, zvýšené teploty a tlaku. Samotnou funkcí kontaktů se též přenášejí kovy z kontaktních materiálů, vzniká kovový prach; degradační pochody organických látek vniklých mezi kontaktní plochy např. adsorpcí par organických materiálů, které jsou vázány na povrchu dotekových materiálů fyzikální nebo chemickou sorbcí, podléhají dále tepelnému působení elektrického oblouku. Zde může nastat pyroreakce zvláště cyklických sloučenin, karbonizace nebo při kombinaci s tlakem též polymerace a polykondenzace adsorbovaných sloučenin. Vzniklý amorfní uhlík a vznik látek s malým obsahem uhlíku nedokončených reakcí mohou pak vázat další vrstvy nového nánosu.

Nečistota vytvářející se na elektrických kontaktech je v podstatě směs tuhých látek s hydrofobními oleji nebo pastovitými tuky v podobě různých fází nepravidelně a náhodně uspořádaných.

U nás i v zahraničí byla několikrát provedena analýza nečistoty z okolí kontaktů, která zjistila, že 65 % tvoří zplodiny spálených uhlíkatých sloučenin, 25 % dehtovité sloučeniny lepivé konzistence, 3 % tvořily větší částice většinou izolačních materiálů z okolních zařízení, zbývajících 7 % tvořil kovový prach a další blíže neurčené materiály.

Složení černého nánosu vyskytujícího se přímo na stříbrných kontaktech tvořilo 70 až 75 % stříbra a jeho kysličníků a sirníků, 10 % uhlíku a uhlovodíků, 2 až 5 % chloridu stříbrného a 10 % adsorbované vody.

122. Odstraňování nečistot rozpouštědly

Znečišťování elektrických kontaktů dalo pochopitelně podnět i k hledání různých čisticích látek, které by vzniklou nečistotu odstranily a případně ještě na očištěných kontaktech zanechaly vrstvu nejen chránící před dalším znečištěním, ale i neovlivňující elektrické parametry.

Část adsorbovaných nečistot (především prach a tuky) je možné odstranit různými rozpustidly.

Nejčastěji se používá
trichloretylén
tetrachloretylén (tzv. perchlor)
tetrachlormetan
toluen
rozpouštěcí benzín 80/110 nebo benzín lakový
a v zahraničí též kerosen

tetrapolin (derivát tetrachlormetanu) nebo
metylénchlorid

V poslední době se začínají též používat některé tekuté fluorchlorderiváty, známé pod jménem „Freony", o kterých je podrobnější zmínka v kapitole o chemickém odmašťování (viz str. 47). Jde hlavně o Freon (Ledon) — 113 (trichlortrifluoretan) Freon (Ledon) — 112 (difluortetrachloretan).

Jejich hlavní výhodou mimo nehořlavost a malou toxičnost je jejich použití na očišťování elektrických kontaktů a ta vlastnost, že nerozpouští téměř žádné plastické hmoty, které často tvoří přímo nosiče vlastních kovových doteků, a to ani tak málo odolné látky jako polystyren a polykarbonáty.

Širšímu uplatnění dosud brání dosti značná cena těchto výrobků a nedostačující tuzemská výroba (Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. L.), která prozatím ještě neuspokojuje celkovou potřebu našeho průmyslu, takže se část stále ještě musí hradit z dovozu.

Na čištění kontaktů také lze použít vyšší fluoroderiváty odvozené od propanu — typ F 213 (trifluorpentachlorpropan) a F 214 (tetrafluortetrachlorpropan).

Tyto ještě vzácnější fluórové sloučeniny nemají však žádné výjimečné vlastnosti výhodnější než uvedené běžné freony, pouze bod varu je o něco vyšší. U F 213 činí 112 °C a u F — 214 155 °C.

U vyjímatelných součástí lze též freonové čištění elektrických kontaktů zlepšit máčením celých dílců i s dotekovými materiály do horkých freonových lázní (používá se většinou F - 113), někdy též kombinovaných ještě ultrazvukovými zářiči pro snadnější a rychlejší uvolnění nečistot. Na základě tohoto principu lze sestavit i celá poloprovozní často rozměrná zařízení, zvláště výhodná jde-li o čištění velkých množství součástí a dílců menších rozměrů. Právě takové technologické postupy jsou umožněny jedině díky tomu, že freony mají již zmíněné výhodné vlastnosti a nenarušují během čisticího procesu nejen plastické hmoty, ale ani lakové vrstvy a většinu izolačních materiálů.

Součástky s elektrickými kontakty lze také čistit různými saponáty, avšak nelze toto čištění doporučit u součástek drobných nebo složitě profilovaných, u kterých jsou obtíže s oplachováním a sušením. Dále není možné takto čistit součástky složené z materiálu, který nesnáší styk s vodou.

Některé saponáty však neztrácejí svou účinnost ani v jiných prostředcích, takže je možné použít pro jejich rozpuštění místo vodní lázně např. petrolej nebo chlorované uhlovodíky.

Pokud však vznikly na kontaktech též různé směsné polymery uhlík a uhlovodíky, kysličníky a sirníky, není tyto nečistoty již možné odstranit popsanými rozpouštědly.

V zahraničí bylo vyvinuto mnoho různých prostředků na elektrické kontakty většinou v aerosolovém provedení, jejichž bližší složení není známé. Jsou to např.:

Evabrite TPS — Ag (z NDR) na ochrannou pasivaci čistých stříbrných kontaktů
Gramoline — Spray R (z NSR) přípravek na čištění a ochrannou pasivaci
Kentakt 60 (z NSR) totéž použití
Elektrolube 2A-X 26-A (anglický prostředek) totéž použití

Tyto prostředky ale nemají údajně pouze čisticí účinky, ale i ochranné, tzn. vytvářejí na povrchu již očištěných kontaktů jakýsi konzervační, většinou tukový film, který je chrání před dalším znečištěním. Bylo dokázáno, že tenké, pokud možno monomolekulární vrstvy zaplní nerovnosti na dotekových plochách a zamezují vytrhávání kovového materiálu z jejich povrchu při činnosti kontaktů. Ochranný tukový film podstatně prodlužuje životnost kontaktů a zmenšuje jejich poruchovost, která se objevuje i na dokonale očištěných, avšak suchých kontaktech, jsou-li bez jakékoli ochranné konzervace.

Na tuzemském trhu se dovážené prostředky objevují jen velmi spoře. Několik domácích výrobků se vyrábí pouze v omezeném množství a jejich využívání není prozatím v našem průmyslu rozšířeno ve větší míře.

123. Komerční výrobky

1 014. Renol — prostředek zvyšující spolehlivost potenciometrů a elektrických kontaktů.

Vyrábí Služba výzkumu Praha.

1 015. Vazelína na kontakty — rafinovaná směs parafinických a izoparafinických uhlovodíků s minerálním olejem

Výrobce Benzina n. p. uvádí, že se používá pro ochranu kontaktů v elektrotechnice.

1 016. Kontox 5 a 10

Rimavanu, výr. družstva Rimavská Sobota. Kontox 5 slouží k čištění kontaktů a Kontox 10 k mazání a konzervaci již vyčištěných

kontaktů. Doporučují se pro reléové kontakty, přepínače, potenciometry apod.

1 017. Souprava čisticích prostředků

Byla vyvinuta v rámci národních podniků TESLA a slouží hlavně k odstraňování nečistot na bázi silikonového oleje z reléových kontaktů. Souprava se skládá ze 3 typů roztoků v aerosolovém provedení označení:

Spray K — roztok speciálního katalyzátoru měnící nečistoty z olejovité, pohyblivé fáze na nepohyblivý gelovitý film.
Spray F — rozpouštědlo, kterým se za pomoci mechanické cesty odstraňuje s kontaktů gel vytvořený působením předešlého katalyzátoru.
Spray L — roztok pro konzervační preparaci očištěných kontaktů, který zároveň vytváří ochrannou hráz — bariéru proti případnému dalšímu rozšiřování nečistot z míst, kam nevnikl katalyzátor.

Podstata této metody a složení příslušných chemických látek jsou předmětem čs. patentu, který byl přihlášen i do zahraničí. Souprava čisticích prostředků se používá převážně ve spojové technice.

1 018. Kontaktol — výrobek Druchemy Praha

Má univerzální vlastnosti, tzn. jak čisticí, tak i ochranně konzervační. Doporučuje se na elektrické kontakty v přepínačích, spínačích, tlačítkových soustavách, karuselových přepínačích a dalších elektrotechnických součástkách a zařízeních.

124. Návody na přípravu čisticích a ochranných prostředků na kontakty

V následující části je uvedeno složení několika jednoduchých čisticích a ochranných prostředků, které lze poměrně lehce připravit bez nákladných zařízení a neobvyklých surovin. Tyto prostředky se nanášejí různými způsoby podle povahy a polohy kontaktů — štětečkem, tyčinkou, injekční stříkačkou, proužkem kůžičky (kozinky) navlečeným na kovové planžetě a ovlhčeným čisticím roztokem apod. V každém případě se však doporučuje po nanesení jakéhokoli čisticího přípravku pohybovat kontakty, aby se roztok dostal na celou dotekovou plochu i u sepnutých kontaktů. Je výhodné chvíli počkat (max. 15 min), až se rozpustidlo odpaří

a pak, pokud je to podle přístupnosti možné, protáhnout čištěné kontakty proužkem filtračního papíru nebo zmíněné, tentokrát ale suché kůžičky, kterou se kontakty zbaví jednak přebytku prostředku, jednak odstraní tímto přebytkem i rozpuštěnou nečistotu.

1 109. Čisticí tekutina na elektrické kontakty

Ve skleněné baňce se smísí
250 ml koncentrovaného amoniaku
750 ml metylalkoholu (Pozor JED!) nebo
etylalkoholu denaturovaného benzínem
Směs se uchovává v dobře uzavřené nízkohrdlé lahvi.

1 020. Čisticí tekutina na elektrické kontakty

Ve 950 ml rozpouštěcího benzínu (typ 80/110) se rozpustí
20 až 50 ml vazelínového oleje (medicinálního).

Po dobrém promíchání se hotový roztok přelije do zásobní láhve. Tento prostředek se používá i v zahraničí, a to hlavně na kontakty ve spojové technice. Nanášení se děje převážně ovlhčenou kůžičkou.

1 021. Čisticí lázeň na stříbrné kontakty

U kontaktů, které je možné vyjmout ze zařízení nebo které je možné ponořit do čisticí lázně i s ostatními materiály, lze doporučit následující postup pro odstranění nečistot, hlavně na bázi sulfidačních zplodin.

Kontakty se nejprve odmastí vypráním např. v trichloretylénu, éteru, chloridu uhličitém apod. Odmaštěné kontakty se ponoří do lázně z 5 % kyanidu draselného (Pozor JED!)

Při ponoření, které trvá nejvýš do 1 min, se doporučuje součástkami mírně pohybovat. Nedojde-li do této doby k rozpuštění tmavého povlaku na stříbře (většinou sirník stříbrný), je zbytečné prodlužovat ponoření vzhledem k tomu, že lázeň je již vyčerpaná a je nutné součástky ponořit do lázně nové.

Jakmile nečistota z povrchu stříbra zmizí, stříbro se dvakrát opláchne v tekoucí vodě. Po těchto operacích je na kontaktech patrný bílý povlak vytvořeného kyanidu stříbrného (případně sulfokyanidu). Stříbro v tomto stavu má zmenšenou odolnost proti novému sulfidačnímu napadení z plynných nečistot v atmosféře a sklon k rychlejšímu vytváření tmavých skvrn vlivem světla.

Proto se součástky i s kontakty ponoří do další lázně skládající se z koncentrovaného (25%) čistého amoniaku po dobu nejvýš 3 min opět za mírného pohybování součástkami.

Po vyjmutí následuje dvojnásobné opláchnutí v tekoucí vodě, dále v destilované vodě a případně v etylalkoholu denaturovaném benzínem či éterem. Očištěné součástky, jejichž stříbrné části mají krásně čistý kovově lesklý vzhled je možné dosušit horkým vzduchem.

Takto očištěné součástky již nejsou náchylné k vytváření tmavých skvrn působením okolní atmosféry.

1 022. Roztok pro ochrannou konzervaci elektrických kontaktů

V porcelánové misce nebo kádince se za mírně zvýšené teploty rozpustí
10 až 30 g kyseliny stearové v
980 ml trichloretylénu

Po vychladnutí se roztok přelije do zásobní nízkohrdlé láhve s dobrým uzávěrem. Místo trichloretylénu se může použít též tetrachlormetan (chlorid uhličitý) nebo perchlor (tetrachloretylén). Tento ochranný konzervační roztok se nanáší některým z dříve popsaných způsobů na dokonale očištěné, odmaštěné a vysušené kontakty.

Nejvhodnější koncentrace se volí podle druhu a velikosti konzervovaných kontaktů a způsobu nanášení, tak aby vzniklá vrstva nebyla příliš tlustá, nevadila v mechanickém pohybu kontaktů, nelepila, byla zcela homogenní a dokonale kryla celou dotekovou plochu.

1 023. Roztok pro ochrannou konzervaci elektrických kontaktů

Očištěné a suché elektrické kontakty se mohou konzervovat též roztokem obsahujícím
20 až 60 g kyseliny palmitové v
960 ml trichloretylénu
Příprava a použití je shodné jako u předešlého roztoku.

1 024. Roztok pro ochrannou konzervaci elektrických kontaktů

Způsobem obdobným jako u minulých receptur se připraví roztok
20 až 100 g lanolínu čistého v
940 ml trichloretylénu
Použití a úprava koncentrace jsou rovněž shodné jako u minulých roztoků.

XXIII. ANTISTATICKÉ LÁTKY

Stále se zvyšující výroba a používání syntetických pryskyřic, vláken a plastických hmot přináší zároveň i nový problém, který vychází z jedné původní vlastnosti těchto materiálů, tj. schopnosti vytvářet, uchovávat a předávat elektrostatický náboj.

Většina teorií o jeho vzniku na dielektrických materiálech předpokládá, že při dotyku dvou materiálů se vytvoří elektrická dvojitá vrstva molekulárních rozměrů, tzn. vzniká systém obdobný kondenzátoru. Po oddělení stýkajících se ploch zůstává na tělesech náboj opačné polarity.

Elektrostatický náboj vzniká při většině výrobních postupů nejen při zpracovávání plastických hmot (granulování, vytlačování, válcování, vyjímání výlisků a výstřiků z forem, spřádání vláken, ba i při vážení surovin a jejich dávkování), ale i při jejich používání v podobě hotových výrobků. Vytvoření tohoto náboje se pak projeví zvýšeným přitahováním prachu, vytvářením nánosů nečistot a někdy i skutečnými elektrickými výboji, které mohou být příčinou požáru či výbuchu. Následkem toho mnohdy zčernají fotografické filmy, zhorší se reprodukce gramofonových desek, magnetofonových pásků, nebo i celých reprodukčních zařízení, měřicích zařízení atd., jsou-li vybaveny kryty z plastických hmot či podobně. Rovněž bylo dokázáno že elektrostatický náboj přispívá k rychlejšímu opotřebování pneumatik vlivem tzv. ozónového proděravění a způsobuje značné potíže při spřádání syntetických vláken.

Vznik elektrostatického náboje na plastických materiálech ovlivňují i další činitelé, např. teplota a relativní vlhkost vzduchu (větší vlhkost většinou zmírňuje účinky elektrostatického náboje), druh použitého syntetického materiálu, velikost a vzdálenost dotykových ploch, drsnost jejich povrchu, rychlost vzájemného oddělování stýkajících se materiálů, výskyt tření při manipulaci s materiály a povrchové nečistoty.

Všechny tyto skutečnosti umožnily vznik nových chemických prostředků — antistatických látek, které se snaží vznik a vlivy elektrostatického náboje co nejvíce potlačit.

V podstatě lze tyto látky rozdělit podle způsobu použití na následující typy:

Povrchové antistatické prostředky

Vrstva antistatické preparace nanesená máčením, stříkáním, potíráním štětcem či tkaninou napuštěnou roztokem tohoto prostředku patří k nejčastějším způsobům aplikace povrchových antistatických látek. Prostředky tohoto typu vytvářejí na povrchu materiálu transparentní, homogenní a bezbarvý film, pevně uchycený, o dostatečné tloušťce, aby odolával co nejvíce smývání a odírání.

Používají se hlavně vodné roztoky emulze (zvláště v textilním průmyslu) nebo roztoky v organických rozpouštědlech, které zaručují dokonalejší smáčení většinou vodoodpudivého povrchu plastických hmot. Dále se používají nátěrové hmoty obsahující 2 až 6 % antistatických látek. V některých případech se povrch plastické hmoty také impregnuje reaktivním monomerem a vlastní polymerace (nebo též kondenzace) se provede až na povrchu hmoty pomocí různých vnějších vlivů (zvýšení teploty, katalyzátorů či obojího).

Pevné ulpění antistatické látky na povrchu materiálu způsobuje také tzv. naroubování hydrofilních polymerů, případně vytvoření iontoměnné vrstvy přímo na povrchu materiálu. Tohoto dosti komplikovaného a nákladného postupu se však využívá pouze pro speciální účely.

Pro praktické aplikace v průmyslové výrobě se jeví jako dosti výhodná (zvláště u polystyrenů, polyetylénových a polyesterových fólií) chemická úprava povrchu kyselinou sírovou nebo chlorsulfonovou s následujícím působením alkálií, dále působení chloridem chromitým (též na PVC, polyetyléntereftalát, polyakrylonitril atd.).

Výbornou antistatickou povrchovou úpravu lze provést vodivými povlaky, které je možné vytvořit napařováním kovů ve vakuu, vyredukováním z kovových sloučenin nebo nanášením práškových kovů na upravený (např. nabotnalý) povrch materiálu. Společnou nevýhodou všech těchto úprav je dosti značné zhoršení transparentnosti výrobků. Nejpoužívanějšími sloučeninami pro zmíněné vodivé vrstvy jsou zejména kysličníky stříbra, olova, cínu, iridia a antimonu, dále sirníky mědi a olova, práškové stříbro a grafit. Mohou se použít též některé elektricky vodivé prostředky popsané v kapitole XV.

Speciálním příkladem povrchové úpravy polyetylénových a polyesterových fólií napomáhající snížení elektrostatického náboje zmenšením součinitele tření, je nanášení vodních disperzí polymerů o velikosti částic od 0,1 do 20 μm na povrch fólie. Tímto způsobem lze údajně zmenšit tření o 60 % a elektrostatický náboj jen na několik setin původní hodnoty. Účinnost této úpravy se ještě někdy dále zvyšuje přidáním některých dalších povrchově působících antistatických látek popsaných v předešlých odstavcích.

Antistatické prostředky přimísené do plastických materiálů

Požadavky kladené na antistatické přípravky přidávané přímo do plastických hmot při jejich výrobě jsou ještě vyšší a komplikovanější než u přípravků pro povrchové nanášení. Antistatické látky aplikované tímto způsobem musí být především dostatečně účinné i v malých koncentracích a nesmějí ani v nejmenším negativně ovlivňovat mechanické, fyzikální i chemické vlastnosti konečného materiálu. Rovněž musí být tepelně a světelně stabilní, aby nedošlo během zpracování k destrukci výrobních přípravků a znehodnocení výrobků.

Takové látky musí být také se základní hmotou částečně mísitelné, aby byla zachována optická propustnost a transparentnost výrobku, při tom však nesmějí vytvářet s materiálem homogenní směs.

Všechny tyto požadavky je možné splnit pouze prostřednictvím speciálních druhů změkčovadel, již s antistatickými účinky, a také díky vysoké koncentrovanosti antistatických látek, kterých je tedy možné přimísit k základnímu materiálu jen skutečně ve zcela nepatrném množství.

V materiálu obsažená plniva, pigmenty a maziva znemožňují většinou, vzhledem k svým vysokým adsorpčním vlastnostem, migraci antistatických látek na povrch materiálu a tím zmenšují jejich účinek. Používá-li se však jako plnivo saze, práškové kovy nebo anorganické soli, elektrostatický náboj se jejich vlivem zmenšuje. Aby se to projevilo, je nutné zvýšit obsah plniva u sazí na 20 až 30 %, u práškových kovů na 2 až 8 %, podle některých pramenů postačí jen 0,5 % práškového hliníku ke znatelnému antistatickému účinku.

Většina přesných složení antistatických plastických hmot je chráněna patenty, takže jakékoli bližší údaje je možné čerpat pouze z občasných a drobných informací v odborných publikacích nebo přímo z patentové literatury.

Nejlepší předpoklady pro antistatickou úpravu plastických hmot poskytují (komerční označení materiálů v antistatickém provedení):

PVC a jeho kopolymery (Bakelite VYAR, VMDC, VMDB)
polystyren (Bextrene, Lustrex LO-Stat, Vestyron, Polystyrol, Bakelit, Poly Eth, Lupolen, Vestolen apod.)
polyamid (Rilsan, některé typy Nylonu)
terpolymer ABS (Bexan, Terluran, Novodur AT)
styrenakrylonitril (Luran 52, Kostil)
polypropylen (Bakelite JMD, Hostalen PP/AST)

Podle chemického složení je možné antistatické prostředky roztřídit na tyto skupiny:

1 025. Prostředky na bázi anorganických solí

Patří k nejdéle známým a také dosud stále používaným antistatickým látkám.

Nejvíce se používají sírany, chloridy a dusičnany sodíku, draslíku, vápníku, hořčíku, hliníku, cínu a zinku. Uvedené soli se používají většinou ve spojení s dalšími povrchově aktivními látkami (např. alkylsulfáty) a s vhodnými pojivy, které mají již samy o sobě antistatické účinky (např. sodná sůl karboxymetylcelulózy, draselné a sodné soli vinylických kopolymerů, polyvinylalkohol apod.) v podobě antistatických laků.

Kromě rozpustných anorganických solí je v technické praxi rozšířeno i použití halogenidů stříbra, mědi, olova, paládia nebo cínu rozptýlených ve vhodném polymeru, dále koloidního kysličníku ciničitého a kyseliny křemičité, u které se účinnost zvyšuje přídavkem taurinu (sloučeniny odvozené od kyseliny aminoetansulfonové). Směsi s obsahem 25 až 30 % kysličníku křemičitého, titaničitého a polyvinylalkoholu přimísené k polystyrenu se osvědčily jako výborné antistatické úpravy.

Rovněž 35 až 50 % chloridu ciničitého nebo hořečnatého přidaného k polymetylmetakrylátu vykazuje velmi účinný antistatický účinek u konečného materiálu.

1 026. Prostředky na bázi organických kyselin a jejich derivátů

Tuto skupinu tvoří značné množství sloučenin s výjimkou esterů. Jsou to především mastné kyseliny, dále jednoduché soli organických kyselin (octan sodný, draselný), jejichž použití je obdobné jako u anorganických solí.

Pro významější aplikace slouží komplexní soli chromu s kyselinou fenyloctovou, nitrofenyloctovou, nitrobenzoovou nebo i stearovou.

Pro povrchovou úpravu různých druhů fólií (též fotografického materiálu) se používají sodné a draselné soli kyseliny polyakrylové nebo jejich kopolymery, zvláště úspěšné jsou kopolymery metakrylátu draselného s metylmetakrylátem. Rovněž pro fólie se používá směs solí kyseliny polymetylénsalicylové s křemičitanem vápenatým, zabraňujícím slepování fólií.

Dále se v praxi uplatňují kopolymery styrenu s kyselinou styrylundekanovou nebo maleinanhydridem a kopolymery metylmetakrylátu s kyselinou itakonovou.

1 027. Prostředky na bázi sulfonových organických sloučenin

Dosti značný počet antistatických přípravků vychází ze solí organických sulfokyselin. Tak např. se používá směs acetátů celulózy se sodnou solí kyseliny dodecylbenzosulfonové (pro acetylcelulózové fólie), solí kyseliny sulfosalicylové (do fotografické emulze), solí kyseliny naftalensulfonové (pro fotografické papíry), sodné soli kyseliny izopropylnaftalensulfonové a pentachlorbenzensulfonové (pro fotografické filmy). Alkylsulfonáty se přidávají v množství 2 až 6 % do polystyrenu.

Z dalších sulfonovaných sloučenin našly uplatnění ještě difenylsulfon (do fotografického materiálu), divynilsulfon, který spolu s alkáliemi tvoří přísadu do antistatických polymerů. Estery kyseliny sulfojantarové s monoglyceridy různých tuků a olejů se používají k úpravě syntetických vláken.

1 028. Prostředky na bázi organických sloučenin s obsahem dusíku

Mezi ostatními antistatickými látkami má tato skupina vedoucí postavení.

Mnoho přípravků na bázi uvedených sloučenin počíná fosfáty a boritany butylaminu, cyklohexylaminu, dále alkylamoniové soli kyseliny octové, mléčné a ricinolejové. Na základě alkylamoniových a alkanolamoniových solí lze připravit velké množství antistatických produktů pro úpravu PVC, polyetylénu, polystyrenu, polymetylmetakrylátu nebo i nylonu.

Diaminy, polyaminy a odvozené sloučeniny (tvořící též dobré antistatické prostředky) se používají buď přidávané v množství 1 až 7 % do běžných plastických hmot (např. polystyrenu a syntetických vláken) nebo slouží pro jejich povrchovou úpravu.

Sloučeniny vycházející z amidů organických kyselin se uplatňují k preparaci fotografických materiálů (formamid, acetamid, dimetylacetamid), pro úpravu magnetofonových pásků (amid kyseliny hexylricinoleové ve směsi s parafínem nebo stearínem), nebo pro antistatickou úpravu polyetylénu (etanolamid kyseliny laurové nebo dietanolamid jiných mastných kyselin).

Dále se používají i substituované amidy, zejména alkanolamidy pro antistatické prostředky vhodné pro polyetylén a polystyren.

Vysokomolekulární přípravky tvoří amidy nebo imidy pryskyřic vyrobených kondenzací styrenu nebo vinylických polymerů s malienanhydridem.

Deriváty guanidinu se uplatňují převážně ve fotochemickém průmyslu jako přísada do želatinových emulzí (soli guanidinu s mastnými kyselinami, alkylsulfáty, s kyselinou jantarovou apod.).

Antistatika na bázi heterocyklických sloučenin dusíku jsou v zásadě odvozeny od pyridinu, piperidinu nebo imidazolinu. Pro úpravu PVC a jeho kopolymerů (zvláště pro antistatickou úpravu gramofonových desek) se osvědčil např. laurylpyridiniumchlorid, cetylpyridiniumchlorid a další soli pyridinu.

1 029. Prostředky na bázi hydroxylsloučenin

Hlavní představitele této skupiny tvoří alkoholy, a to převážně vyšší mastné a polyfunkční typy, např. cetylalkohol, glycerín ve spojení s octanem škrobu, etylénglykol nebo polyoxyetylénglykol, který ve směsi se styrenbutadienovým kaučukem slouží pro antistatickou úpravu polystyrenu.

Pro úpravu a zvýšení trvanlivosti antistatického účinku u kopolymeru vinylchlorid — vinylacetát, polystyrenu, polymetylmetakrylátu a dalších plastických hmot se doporučují produkty polyoxyalkylenpolyolů s polyepoxysloučeninami. Rovněž polyvinylalkohol a jeho deriváty tvoří účinné nejen filmotvorné, ale i antistatické prostředky, které se v množství 5 až 15 % přidávají do běžných typů syntetických materiálů.

Alkoholy esterifikované anorganickými kyselinami (např. soli monoesterů a diesterů kyseliny fosforečné s hydroxyetylovanými fenoly slouží pro antistatickou úpravu filmů. Pro stejný účel byl navržen i etoxylovaný laurylmetylfosfát.

Alkoholy esterifikované organickými kyselinami (např. polyetylénglykololeát nebo polyetylénglykollaurát) mají dobré antistatické účinky na PVC, izopropylpalmiát se doporučuje pro syntetická vlákna.

Směsný ester ftalanhydridu, etylhexanolu a trietylénglykolu tvoří antistatické změkčovadlo pro PVC. Kondenzační produkt kyseliny p-hydroxybenzoové slouží ve fotochemickém průmyslu (podstata tzv. OK-laku).

Přírodní i syntetické vosky se osvědčují částečně při antistatické úpravě méně citlivých filmů (např. E-Wachs od fy Hoechst).

Z polysacharidů a odvozených sloučenin mají širší uplatnění sodné a draselné soli metylcelulózy, karboxymetylcelulózy a hydroxyetylcelulózy pro přípravu antistatických laků. Účinek se podporuje ještě přidáním anorganických solí.

Kromě derivátů celulózy se používají i deriváty škrobu (např. octan a ftalát škrobu, karboxyetylškrob apod.).

K vysokomolekulárním antistatickým přípravkům náleží estery polyvinylalkoholu s mastnými i dvojsytnými kyselinami.

1 030. Prostředky na bázi organokřemičitých sloučenin

Jsou známé antistatické úpravy nitrocelulózových fólií parami dimetylchlorsilanu, silikonovými pryskyřicemi nebo roztoky částečně hydrolizovaných halogenidů křemíku.

Pro účinnou povrchovou úpravu polymetylmetakrylátu lze doporučit antistatický přípravek následujícího složení:

54 g kyseliny solné, koncentrované
40 g kyseliny tetraalkylkřemičité
54 g etylénglykolu
432 g etylalkoholu
420 g etylacetátu

Pro aplikace v nejrůznějších průmyslových oborech je k dispozici široká paleta tuzemských i zahraničních prostředků převážně s velmi dobrým antistatickým účinkem. Pro informaci je v další části uveden přehled nejznámějších antistatických látek spolu s udáním výrobce i nejvhodnějšího použití:

Výrobce	Název	Antistatická úprava
ČSSR		
Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí n. L.	Etoxon CO	gramodesky, acetátové fólie
	Ceran CS	textilní vlákna
	Ketexol 298, 300	fólie, zvláště polyetylénové a vlákna
	Spolex ANT	syntetická vlákna
	Syntamin J, KL, XX, KB, PA	tuzemské textilní přípravky
CHZ W. Piecka Nováky		
	Slovasol MKS 6, MKS 16, 20, 0	tuzemské textilní přípravky
	Slovaviv SG 50,	tuzemské textilní přípravky
Druchema Praha	IX-Spray	povrchová úprava dřeva, plastických hmot s lešticím účinkem
Maďarská lidová republika		
	Solacrol	syntetická vlákna
	Solovet 0	syntetická vlákna
	Statinol	textilní vlákna
Německá demokratická republika		
VEB-Fettchemie	Volturin P, PA	stálá úprava nylonu
	Ciconat GL	textilní vlákna
A. Th. Böhme	Permastat 17	syntetická vlákna
Německá spolková republika		
Eckart	Kontaktargan	speciální vodivý lak
	Weichmacher AT, KA	změkčovadlo PVC
	Statexan AN,	povrchová úprava plastických hmot
	K-1, PAN	příměs do PVC
	Plastikator 85	pro vulkanizovanou pryž
	Antistatic C	pro povrchovou úpravu různých plastických hmot
	Antistatin KA, AN, SM, TT,	syntetická vlákna
	Lucran	pro plastické hmoty
	Lufixan LF, 12	syntetická vlákna
	Soromin HS, DK, SG,	syntetická vlákna
Hoechst	Arkostat P	syntetická vlákna
	Hostaphat W 327 L 327	pro různé plastické hmoty
	Hostapal CV, BV, LNP	pro povrchovou úpravu polypropylenu
	Leomin PE, KP, SP	pro různé plastické hmoty
Barlöcher	LSR – Spray	pro povrchovou úpravu plastických hmot
Velká Británie		
Armour Chem.	Antistaticum 100 V	příměs do PVC
	Antistaticum 200 PE, 210 PE	pro polyetylén
	Armostat 300	pro polyolefiny
	Arguad 12, 18, T S-2C	pro organické sklo, polystyren, polyetylén,
	Ethomeen T/12, S/12	pro syntetická vlákna
A. Boake	Antistat A	přísada 1 až 5 % do plastických hmot
I. C. I.	Alkathene Q 1074	pro polyetylén

	Cirasol SF-200	pro nylon a acetátová vlákna
	Dispersol VL	pro syntetická vlákna
	Lubrol PX	pro polyetylén
	Negomel ALS	pro polyetylén
	Permalose T	pro syntetická vlákna
Sheridan	Croxtin	pro povrchovou úpravu plastických hmot
Francie		
Marchon	Empilan PD 8	pro PVC
Prochinor	Dinoramox	pro neměkčené plastické hmoty
	Noramium M 2C, C 85, M 2 SH,	pro hmoty ABS, polystyren, PMMA a kopolymer styren-akrylonitril
	Noramox S 11	pro plastické hmoty
Švýcarsko		
CIBA	Preparat 9635	pro syntetická vlákna
Geigy	Amine 0	pro syntetická vlákna
	Alromine RU 100	pro polypropylenové fólie
	Antistat MR 80, 100	pro PVC
USA		
Carbide	Amide PES, 220	pro nylon
	Antistatic AG 2	jako emulze v chlorovaných rozpouštědlech pro povrchovou úpravu
	Niatex AG 1, 2	pro vinylické pryskyřice
Du Pont	Product BCO	pro nylon
	Avitone A, AW	pro nylon
Electrosol	Stop — Shock	pro úpravu automobilových sedadel
	Stati — clean	pro povrchovou úpravu podlahovin
Fine organic	WN — EZE	pro úpravu neměkčených plastických hmot
	Polyetat	pro PVC a polyolefiny
	Antistatic Agent 273 C, 273 E	pro polyetylén
General Aniline	Glim	pro nylon
Metro Atlantic	D-Stat. CW	stálá úprava pro syntetická vlákna
	D-Stat-NX, NX 100	údajně nejúčinnější prostředek pro úpravu textilních vláken

XXIV. SUŠICÍ LÁTKY PRO RŮZNÉ MATERIÁLY

Nejenom ve výrobních provozech, ale hlavně v laboratořích, dílnách a i v amatérské praxi je často nutné sušit nejrůznější materiály. Tam, kde není možné pro vysoušení použít např. tlakový vzduch, případně ještě teplý vzduch, používají se často chemické sloučeniny jako výhodná sušidla pro látky pevné, kapaliny nebo plyny, a to zvláště tam, kde nelze vzhledem k charakteru sušené látky použít zvýšenou teplotu (jako např. elektrickými sušárnami, horkovzdušnými sterilizátory apod.).

1 031. Sušidla pro pevné látky

Vlastní operace sušení se nejlépe provádí v laboratorních skleněných exsikátorech, které zaručují potřebnou dokonalou hermetičnost, zároveň však umožňují sledovat stav sušené látky vzhledem k skleněným stěnám této nádoby. Skleněné exsikátory se vyrábějí o nejrůznějších objemech od 1 do 2 l až po 15 až 20 l. Sušidlo se umístí do dolní části exsikátoru tak, aby vyplnilo asi její dvě třetiny. Nato se spodní část pokryje porcelánovou vložkou s otvory, na kterou se naklade materiál určený k sušení.

V následujícím přehledu jsou uvedena různá chemická sušidla, seřazená podle sušicí schopnosti vyjádřené množstvím vodní páry v mg, která zůstane při použití sušidla v 1 l vzduchu při teplotě asi 25 °C.

síran měďnatý (modrá skalice), bezvodý	1,4
bromid zinečnatý	1,1
chlorid zinečnatý	0,8
chlorid vápenatý, tavený	0,36
chlorid vápenatý, granulovaný	0,14 až 0,25
kyselina sírová, koncentrovaná 95% (hustota 1,839)	0,3
kysličník vápenatý	0,2
hydroxid sodný, tavený	0,16
bromid vápenatý	0,14
hydroxid draselný, tavený	0,002
kysličník hořečnatý	0,008

síran vápenatý	0,004
kyselina sírová, maximálně koncentrovaná 99,31 (hustota 1,8385)	0,003
chloristan hořečnatý, bezvodý	0,0005
kysličník barnatý	0,0007
silikagel, vysušený	0,0005
kysličník fosforečný	0,000025

Převážná část sušicích prostředků při poklesávání vlhkosti měkne a roztéká se, výjimku tvoří pouze silikagel a kysličníky barnatý a vápenatý. První ze jmenovaných látek — silikagel — (gel kysličníku křemičitého) je jedno z nejvýhodnějších sušidel, které lze též velmi jednoduše regenerovat, a to pouhým vysušením např. v elektrické sušárně. Často bývá obarven indikátorem vlhkosti (některou kobaltovou solí), takže je-li vysušený, má zabarvení slabě růžové, pohlcením okolní vlhkosti počne nabývat modré barvy.

Pro tyto své výborné vlastnosti používá se nejenom pro sušicí účely ve výrobní praxi a v laboratořích, ale přidává se i do obalů k speciálním výrobkům, hlavně elektrotechnického a chemického průmyslu, aby se zamezilo vlhnutí po dobu jejich přepravy, zvláště v námořní dopravě, v klimatické oblasti vlhkých tropů apod.

1 032. Sušidla pro kapalné látky

V tabulce jsou shrnuty také odvodňující látky, které se mohou použít k sušení kapalin (nedoporučuje se dávat přebytek sušidla):

Sušidlo	Sušená látka
Chlorid vápenatý	aldehydy a sirouhlík
hydroxid sodný, draselný	aminy
uhličitan draselný	
síran měďnatý, bezvodý, kysličník vápenatý, síran sodný, uhličitan draselný,	alkoholy
síran sodný, chlorid vápenatý	estery
síran sodný	fenoly
uhličitan draselný	hydrasiny a nižší ketony
chlorid vápenatý	vyšší ketony
uhličitan draselný	nitrily
chlorid vápenatý, síran sodný	nitrosloučeniny
chlorid vápenatý, kovový sodík	uhlovodíky (halogenované)

1 033. Sušidla pro plyny

Tuhé absorbující látky se umisťují do pohlcovacích kolonek nebo do Tiščenkových promývaček na tuhá sušidla. Práškové látky se často promíchávají se skelnou vatou a volně ukládají do U-trubic nebo trubic rovných až 1 m dlouhých. Pro kapalné pohlcovače existuje velké množství nejrůznějších aparatur a nádob, většinou však postačí různé typy probublávaček, Drechslerových baněk, promývaček podle Dudleye, Friedrichse apod. zapojených podle potřeby i několik za sebou.

Ve výrobní, laboratorní nebo dílenské praxi přicházejí nejvíce v úvahu tyto základní plyny:

dusík
kyslík
vodík
kysličník uhličitý
kysličník uhelnatý
kysličník siřičitý
metan

Pro uvedené plyny je nejvýhodnější použít koncentrovanou kyselinu sírovou nebo chlorid vápenatý, pro zvláště důkladné sušení je nejlépe použít kysličník fosforečný promísený se skelnou vatou;

chlorovodík
chlór

se doporučují sušit pouze koncentrovanou kyselinou sírovou nebo chloridem vápenatým;

ozon
sirovodík

pouhým chloridem vápenatým;

amoniak

směsí hydroxidu draselného s kysličníkem vápenatým;

bromovodík

bromidem vápenatým a

jodovodík

jodidem vápenatým;

kysličníky dusíku

dusičnanem vápenatým;

etylén

pouze koncentrovanou kyselinou sírovou (za stálého chlazení).

Vzhledem k tomu, že většina plynů v tlakových lahvích nemá dostatečnou čistotu, připojují se většinou k sušidlům zároveň též látky čisticí.

V uvedené tabulce jsou nejpoužívanější plyny a jejich nejvíce se vyskytující příměsi. Dále jsou popsány čisticí a sušicí látky v pořadí, v jakém je nutné je pro tento pracovní postup použít.

Čistěný a sušený plyn	Možné příměsi	Postupné seřazení čisticích a sušicích látek
dusík —	kyslík, vodní pára, kysličník uhličitý, inertní plyny	1) měděné hobliny rozžhavené na teplotu 700 °C, nebo alkalický roztok pyrogalolu nebo hydrosiřičitanu sodného 2) pevný hydroxid draselný 3) chlorid vápenatý 4) koncentrovaná kyselina sírová 5) kysličník fosforečný
kyslík —	vodní pára, dusík, kysličník uhličitý, vodík	1) rozžhavený azbest potažený platinou v křemenné nebo porcelánové trubici 2) pevný hydroxid draselný 3) chlorid vápenatý 4) koncentrovaná kyselina sírová 5) kysličník fosforečný
vodík —	kyslík, někdy též arzenovodík a fosforvodík	1) rozžhavený azbest potažený platinou 2) nasycený alkalický roztok manganistanu draselného 3) chlorid vápenatý 4) koncentrovaná kyselina sírová 5) kysličník fosforečný
chlór —	vodní pára, vodík, chlorovodík, dusík, kysličník uhličitý	1) rozžhavená porcelánová trubice 2) nasycený roztok manganistanu draselného 3) chlorid vápenatý 4) koncentrovaná kyselina sírová 5) kysličník fosforečný
argon —	dusík, kyslík, kysličník uhličitý	1) rozžhavená trubice s hořčíkem a vápníkem 2) kysličník fosforečný
kysličník uhličitý —	kyslík, dusík, vodní pára	1) rozžhavené měděné hobliny 2) chlorid vápenatý 3) koncentrovaná kyselina sírová
kysličník siřičitý —	kysličník uhličitý, vodní pára	1) koncentrovaná kyselina sírová 2) kysličník fosforečný
amoniak —	dusík, vodík, vodní pára, kysličník uhličitý, aminy	1) pevný hydroxid draselný 2) rozžhavená porcelánová trubice

XXV. CHLADICÍ A NEMRZNOUCÍ SMĚSI

125. Chladicí směsi

V technické praxi se často při výrobních nebo laboratorních procesech objevuje nutnost ochladit různé součásti, chemická činidla nebo i přístrojové části či aparatury pod bod mrazu.

Pokud není k dispozici příslušná klimatická komora nebo chladicí box lze požadované látky ochladit speciálními chladicími směsmi, skládajícími se buď jen z vodných roztoků některých solí, nebo ze směsí sněhu či ledu s různými chemickými prostředky.

Je ovšem nutné mít v patrnosti, že takto připravené směsi či roztoky působí pouze po dobu, než nastane úplné roztátí sněhu či ledu, nebo v případě vodných roztoků do doby, než se použitá sůl zcela nerozpustí.

1 034. Vodné roztoky

Teplota látek před smísením se předpokládá 10 až 15 °C. Uvedená množství solí se rozpustí vždy v 1 000 ml vody.

Použitá látka	*Nejnižší teplota, jaké je možné dosáhnout*
850 g octanu sodného, krystalického	— 4,7 °C
300 g chloridu amonného	— 5,1 °C
750 g dusičnanu sodného	— 5,3 °C
1 100 g sirnatanu sodného, krystalického	— 8 °C
300 g dusičnanu sodného	—11 °C
2 500 g chloridu vápenatého	—12,4 °C
600 g dusičnanu amonného	—13,6 °C
1 500 g rhodanidu draselného	—23,7 °C

1 035. Směsi jedné látky se sněhem

Sníh ve směsi lze nahradit stejným množstvím jemně rozdrceného ledu. Jednotlivá množství látek odpovídají opět 1 000 g sněhu či ledu.

Použitá látka	*Nejnižší dosažená teplota*
100 g síranu draselného	— 1,9 °C
200 g uhličitanu sodného	— 2 °C
140 g dusičnanu draselného	— 2,85 °C
410 g chloridu vápenatého, krystalického	— 9 °C
300 g chloridu draselného	—10,9 °C
300 g chloridu vápenatého	—11 °C
675 g sirnatanu sodného	—11 °C
250 g chloridu amonného	—15,8 °C
80 g kyseliny sírové, zředěné na 66 %	—16 °C
450 g dusičnanu amonného	—16,7 °C
600 g dusičnanu amonného	—17,3 °C
500 g dusičnanu sodného	—17,75 °C
590 g dusičnanu sodného	—18,5 °C
620 g síranu amonného	—19 °C
140 g kyseliny sírové, zředěné na 66 %	—20 °C
330 g chloridu sodného	—21,2 °C
820 g chloridu vápenatého	—21,5 °C
250 g kyseliny sírové, zředěné na 66 %	—25 °C
400 g kyseliny sírové, zředěné na 66 %	—30 °C
720 g kyseliny sírové, zředěné na 66 %	—35 °C
1 000 g kyseliny sírové, zředěné na 66 %	—37 °C
1 250 g chloridu vápenatého	—40,3 °C
1 430 g chloridu vápenatého	—55 °C

1 036: Směsi dvou látek a sněhu

Použitá směs 2 solí	*Nejnižší dosažená teplota*
140 g síranu sodného krystalického 105 g síranu draselného	— 3,1 °C
245 g chloridu draselného 45 g dusičnanu draselného	—11,8 °C
553 g dusičnanu sodného 480 g dusičnanu amonného	—17,7 °C
140 g dusičnanu draselného 260 g chloridu amonného	—17,8 °C
120 g chloridu draselného 194 g chloridu amonného	—18 °C

620 g dusičnanu sodného 107 g dusičnanu draselného	−19,4 °C
96 g síranu sodného 690 g síranu amonného	−20 °C
1 000 g uhličitanu sodného 1 000 g dusičnanu amonného	−22 °C
188 g chloridu amonného 440 g dusičnanu amonného	−22,1 °C
120 g chloridu amonného 505 g síranu amonného	−22,5 °C
90 g dusičnanu draselného 740 g dusičnanu amonného	−25 °C
520 g dusičnanu amonného 550 g dusičnanu sodného	−25,8 °C
90 g dusičnanu draselného 670 g rhodanidu amonného	−28,2 °C
320 g dusičnanu amonného 540 g rhodanidu amonného	−30,6 °C
140 g chloridu amonného 375 g dusičnanu sodného	−30,7 °C
20 g dusičnanu draselného 1 120 g rhodanidu draselného	−34,1 °C
390 g rhodanidu amonného 545 g dusičnanu sodného	−37,4 °C

1 037. Směsi kapalin a tuhého kysličníku uhličitého

Zvláště výhodnou látkou pro chladicí směsi způsobující teploty hluboko pod bodem mrazu je tuhý kysličník uhličitý (suchý led), který se pro tento účel rozdrtí na malé kousky. Sníh kysličníku uhličitého lze získat též vypouštěním plynného kysličníku z tlakové láhve nejlépe do sáčku z husté tkaniny. Suchý led se doporučuje pak smísit s některým z následujících organických rozpouštědel:

	teplota klesne asi na
— trichloretylénem nebo tetrachlormetanem	−70 °C
— etylalkoholem	−72 °C
— chloroformem	−77 °C
— acetonem	−78 °C
— etyléterem	−77 až 100 °C

126. Nemrznoucí směsi

V této kapitole není možné opomenout též prostředky snižující bod mrznutí vody. U mnoha výrobních zařízení i laboratorních aparatur (chladicích kompresorových, hydraulických atd.) bývá totiž často zapotřebí u chladicího média, jehož hlavní složkou je ponejvíce voda, posunout stupeň zamrzání na různé hodnoty pod bodem mrazu. Tento stav umožňují speciální složky, které se k chladicí tekutině přidávají, a to jak anorganického tak i organického původu.

1 038.

V uvedeném přehledu jsou popsány nejúčinnější látky pro nemrznoucí směsi, a to vždy ve váhovém množství, které odpovídá 1 000 ml vody:

Pro teplotu do −5 °C
85 g chloridu sodného, nebo
98 g chloridu vápenatého, bezvodého
111 g etylalkoholu
150 g etylénglykolu
206 g glycerínu
Pro teplotu do −10 °C
162 g chloridu sodného, nebo
168 g chloridu vápenatého, bezvodého
240 g etylakoholu nebo etylénglykolu
420 g glycerínu
Pro teplotu do −15 °C
218 g chloridu vápenatého, bezvodého nebo
228 g chloridu sodného
288 g etylénglykolu
340 g etylalkoholu
560 g glycerínu
Pro teploty do −20 °C
263 g chloridu vápenatého, bezvodého nebo
296 g chloridu sodného

340 g etylénglykolu
460 g etylalkoholu
680 g glycerínu

Pro teploty do −30 °C
340 g chloridu vápenatého, bezvodého nebo
440 g etylénglykolu
700 g etylalkoholu
906 g glycerínu

Pro teploty do −40 °C
388 g chloridu vápenatého, bezvodého nebo
530 g etylénglykolu
1 060 g etylalkoholu
1 140 g glycerínu

Z komerčních prostředků je nejznámější přípravek FRIDEX vyráběný na bázi etylenglykolu v n. p. Spolana — Neratovice, v podobě žlutohnědé kapaliny, rozpustné ve všech poměrech ve vodě. Novější koncentrovaná varianta označená FRIDEX-SPECIÁL obsahuje též účinné antikorózní přísady.

Výrobce doporučuje následující směsi vhodné pro odpovídající teplotu, při které chladící medium ještě nezamrzá:

pro teplotu [°C]	objem. díly	objem. díly vody	odpovídající hustota °Bé	g/cm
−10	29	71	6,47	1,045
−15	36	64	7,75	1,056
−20	44	56	9,25	1,068
−25	49	51	10,25	1,076
−30	53	47	11,00	1,082
−35	56	44	11,64	1,087
−40	59	41	12,35	1,092

K ředění se doporučuje používat vody destilované, nebo aslespoň dešťové.

Vzhledem k tomu, že Fridex je zdraví škodlivý, nutno při manipulaci s tímto prostředkem zachovávat základní hygienické podmínky, tzn. nejíst, nekouřit, používat pryžových rukavic a pod. Bližší podrobnosti o přípravě nemrznoucích směsí z Fridexu jsou vždy uvedeny na každém balení.

Obdobným přípravkem je též tuzemský FROSTAL a GLYSANTIN nebo FROSTEX vyráběný v NDR na podobné bázi jako popsaný Fridex.

Další nemrznoucí komerční přípravky jsou kapaliny GLACIDET-K, SUPERON a GLASON, kterých je možné použít k přípravě nemrznoucích směsí do −25 °C.

XXVI. ODPĚŇOVACÍ PROSTŘEDKY

V této kapitole jsou popsány nové, avšak ve většině průmyslových oborech velmi potřebné, chemické prostředky na bázi organokřemičitých sloučenin, odstraňující častý jev — pěnění, specificky se vyskytující ve výrobních provozech, kde se zpracovávají velká množství tekutých látek.

Problematika pěnění

V mnoha průmyslových závodech je pěnění nežádoucím a velmi rozšířeným problémem. Přílišné pěnění, které doprovází četné průmyslové procesy, je nepříjemné, způsobuje nepořádek na pracovišti, zbytečné plýtvání časem, materiálem a v neposlední řadě i penězi. Omezuje také výrobní kapacitu — nádoby instalované pro takové procesy, při nichž dochází k nadměrnému pěnění, jsou zhotovovány s určitou rezervní kapacitou, která potom nemůže být účinně využita.

Pěna je disperzí vzduchových bublin v kapalině, stabilizovanou stopami takových nečistot, jako jsou např. škroby, proteiny, detergenty, suspenze pevných částeček apod. Nečistoty (rozpustné nebo nerozpustné) mají tendenci koncentrovat se na rozhraní kapaliny a pěny a vytvářením filmu na povrchu bublin stabilizující pěnu.

Charakter pěny je různý podle druhu pěnícího média a prostředí, v jakém pěna vzniká. K pěnění může dojít v kapalině při varu, mechanickým pohybem, dispergaci apod. Třebaže existují možnosti mechanického odstraňování pěny, je použití chemických odpěňovacích přípravků ve většině případů účinnější, hospodárné a praktické.

Organické odpěňovací přípravky — přírodní nebo syntetické — se výhodně používají tam, kde jde o suspendované pevné částečky v kapalině. Účinnost organických odpěňovačů je postačující jen pro některé aplikace, ale u jiných se nemohou použít. Jejich účinek je tedy vysoce specifický podle toho, jaký systém má být odpěněn. Organické odpěňovače jsou používány v poměrně velkých množstvích, zatímco silikonové odpěňovací přípravky účinkují v množstvích, velmi malých, pohybujících se od 1 dílu na 1 000 000 dílů výše. Koncentrace více než 10 dílů na 1 000 000 odpěňovacího média je závislá na charakteru pěny a jejím množství, podmíněném procesem.

Silikonové odpěňovací přípravky jsou velmi účinné a univerzální ve svých inhibičních účincích při pěnění.

Silikonové odpěňovací přípravky jsou rozděleny na dvě skupiny. První skupina zahrnuje odpěňovače pro nevodná prostředí, do druhé skupiny pak patří emulzní odpěňovače, určené pro odpěňování vodných systémů.

Silikonové odpěňovací přípravky zahrnují následující výrobky:

Název	Obsah účinné složky	Aplikace
Lukooil M silikonové oleje	100 %	pro nevodné systémy (před použitím je možné je zředit organickým rozpouštědlem na 5% roztok)
Lukooil SP silikonový olej	100 %	pro nevodné systémy
Lukosan M 07 polotekutá pasta	93 %	pro nevodné systémy, ale také částečně pro vodné
Lukosan M 02	98 %	pro nevodné prostředí, částečně pro vodné systémy speciální určen pro veterinářské použití
Lukosan A 311 silikonová emulze	30 %	pro vodné systémy (před použitím zředit vodou)

Účinnost silikonových odpěňovacích přípravků

Porovnáme-li účinnost silikonových odpěňovacích přípravků s organickými odpěňovači, dojdeme k jednoznačnému závěru, že silikonové odpěňovače mají řadu předností:
odpěňovací efekt je velmi rychlý, téměř okamžitý;
dávkování je poměrně malé, takže neovlivňují výrobní kapacitu;
nezabraňují dýchání mikroorganismů při kvasných procesech, čímž umožňují zvýšit výtěžky;
nemísí se s převážnou většinou odpěňovaných médií.

Podobně jako organické odpěňovače nemají ani silikonové odpěňovače trvalý účinek ve všech druzích aplikací. Tak např. při kontinuálních procesech je nutné zvolit určitý systém dávkování, tzn. čas od času přidat předem vypočtenou dávku vzhledem ke změně koncentrace odpěňovaného média (některé diskontinuální pochody, např. kvasné procesy však vyžadují občasné přidávání silikonového odpěňovače). Často (zvláště u vodných systémů) dochází totiž ke koagulaci odpěňovače a tím ke

ztrátě odpěňovacího účinku. Avšak i adsorpce silikonové složky na povrchu dispergovaných částeček v kapalině podstatně snižuje odpěňovací účinek.

Kromě toho je účinnost silikonových odpěňovačů (především emulzních) závislá na mnoha jiných činitelích. Silně kyselá nebo silně alkalická prostředí, zvýšená teplota, intenzita míchání apod. jejich účinek snižují, takže častější dávkování je v takových případech nutné.

Vlastnosti silikonových odpěňovacích přípravků

Silikonové odpěňovače účinkují ve slabě kyselých nebo slabě alkalických prostředcích, chemicky jsou inertní k odpěňovaným systémům. Jejich účinná složka netěká za vysokého vakua ani při destilaci s vodní parou a nepodléhá oxidačním účinkům mikroorganismů. Odpěňovače pro nevodná prostředí mohou pracovat i při značně zvýšených teplotách (180 až 200 °C). Emulzní odpěňovače ztrácejí částečně svou účinnost v silně alkalických prostředích, v kyselých prostředích se téměř nemění.

Dávkování silikonových odpěňovacích přípravků

Abychom zabránili pěnění, stačí použít i velmi malého množství silikonového odpěňovacího přípravku za předpokladu, že je dobře dispergován v odpěňovaném médiu. Použití efektivního množství odpěňovače závisí na charakteru odpěňovaného systému, tj. počtu a druhu komponent, pracovní teplotě, intenzitě míchání atd. Toto množství nelze jednorázově doporučit, ale je nutné případ od případu je nalézt zkouškou. Jako výchozí koncentraci pro většinu systémů je možné zvolit dávkování 1:100 000 dílů. Zvyšováním nebo snižováním tohoto poměru se určí minimální účinná koncentrace. Nejnižší účinná koncentrace silikonového odpěňovače je při poměru dávkování 1:1 000 000 dílů. Při hledání minimální účinné koncentrace silikonového odpěňovače v nevodných systémech je třeba ověřit i různá rozpouštědla pro dispergaci této dávky. V mnoha případech se totiž ukázalo, že výsledky odpěňování jsou ovlivňovány i typem použitého organického rozpouštědla.

U emulzních typů odpěňovačů se při volbě minimální účinné koncentrace začíná s dávkou vyšší, vzhledem k nižšímu obsahu účinné složky. Vychází se proto od dávky asi 1:5 000 dílů.

Způsoby použití silikonových odpěňovacích přípravků v nevodných prostředích

Existuje několik způsobů jak použít silikonové odpěňovače v nevodných prostředích. Nejjednodušším je dávkování odpěňovače v dodávané formě. V takovém případě však není účinek okamžitý, prodlužuje se

o dobu potřebnou k rozptýlení na hladině pěny nebo v objemu kapaliny. Lepších výsledků se dosáhne použitím připravené předsměsi silikonového odpěňovače s odpěňovaným médiem. Rychlé dispergace silikonového odpěňovacího přípravku se dosáhne použitím 5% roztoku odpěňovače v organickém rozpouštědle, který aplikujeme buď vlitím do objemu kapaliny nebo postřikem zpěněné hladiny z nádoby se stlačeným vzduchem.

Způsoby použití silikonových odpěňovacích přípravků ve vodných prostředích

Emulzní silikonové odpěňovače se mohou použít přímo, ale vzhledem k potřebné rychlé dispergaci v odpěňovaném systému je výhodnější zředit je vodou v poměru 1 : 2 dílům. Při použití užitkové vody by mohlo dojít vlivem přítomných rozpuštěných anorganických solí, působících jako elektrolyty, ke koagulaci zředěné emulze, a proto je lépe použít parní kondenzát. Ředění vodou je nutné v případech, kdy odpěňovaný systém není dobře míchán. Podobně jako u nevodných systémů, i v těchto případech je možné připravit předsměsi silikonového odpěňovače a odpěňované kapaliny.

K odpěňování vodných systémů můžeme použít i odpěňovací přípravky určené pro nevodná prostředí. Je tomu tak v případech, když systém není dobře míchán anebo máme zájem na tom, abychom současně se silikonovou emulzí nezanášeli do odpěňované kapaliny přítomné emulgátory (např. při některých fermentačních pochodech). Pak můžeme aplikovat disperzi silikonového odpěňovacího přípravku v organickém rozpouštědle s nízkou měrnou vahou. Dosáhneme tím toho, že vrstva odpěňovače zůstane jakoby na povrchu hladiny, což zajišťuje dobrý účinek.

Odpěňování nevodných systémů

1 039. Silikonové oleje LUKOOIL M

Zabraňují pěnění v nevodných systémech, např. při zpracování olejů, dehtů, asfaltů, chemických pochodech, při zpracování přírodních a syntetických pryskyřic apod.

Silikonové oleje se liší navzájem viskozitou. Pro odpěňování doporučujeme používat především oleje o viskozitě 100 až 350 cP. Přitom jako vodítko pro jednotlivá použití přibližně platí pravidlo, že olej s větší viskozitou je účinnější u nízkomolekulárních systémů, zatímco oleje o menší viskozitě mají lepší účinek u vysokomolekulárních materiálů.

Pro aplikaci postřikem pěny je výhodné používat silikonový olej v aerosolovém balení. Spolek pro chemickou a hutní výrobu n. p. ccch Velvěty u Teplic v Čechách tento výrobek dodává pod označením SILKAL v balení po 210 g a 420 g.

1 040. Silikonový olej LUKOOIL SP

Je bezbarvá až slabě žlutá, čirá kapalina olejovité konzistence.

Je doporučován jako prevence proti pěnění u minerálních olejů, asfaltů, dehtů, asfaltových a dehtových impregnačních lázní. Nevylučujeme však ani jiná použití.

Rozpouští se v benzínu, toluenu, xylenu, trichloretylénu, tetrachlormetanu, etylacetátu, amylacetátu, metyletylketonu.

Použití

Způsob výroby Lukooilu SP zaručuje dobrou dispergovatelnost v minerálních olejích, do nichž může být přidáván přímo. Dávkování do oběhu parních turbín, čerpadel, elektrických motorů, textilních strojů apod. v množství 5 až 15 g Lukooilu SP na 1 tunu minerálního oleje zaručuje okamžitý účinek, který má trvalý charakter i při zvýšených provozních teplotách.

1 041. Silikonový odpěňovač LUKOSAN M 07

Slabě šedá, polotekutá pasta

Doporučujeme používat ho v systémech, které obsahují látky s polárními skupinami (např. glykol, glycerín, ale i voda), v alkydových pryskyřicích, při destilacích apod.

Rozpouští se v anylacetátu, etylacetátu, trichloretylénu, tetrachlormetanu, metyletylketonu, naftě, toluenu, xylenu, lakovém benzínu.

Použití

Použití. Pro aplikace Lukosanu M 07 je možné aplikovat způsoby popsané u Lukooilu M. U fermentačních procesů, kdy se vyžaduje zvláště malá toxicita, nedoporučujeme aplikaci z roztoku v organickém rozpouštědle. Lépe je připravit disperzi Lukosanu M 07 ve vhodném nosném médiu (např. rostlinném oleji) a pak teprve použít. Při zpracování ovoce (např. výroba džemů apod.) postačuje nanést Lukosan M 07 na stěny výrobních kádí. Lukosan M 07 může být sterilizován běžnými metodami, např. zahříváním 1 až 2 hod při teplotě 120 až 130 °C.

1 042. Silikonový odpěňovač LUKOSAN M 02

Aplikace Lukosanu M 02 jsou podobné jako u Lukosanu M 07. Speciálně doporučujeme tento typ pro použití ve veterinárním lékařství. Lukosan M 02 je průsvitná, slabě šedá kapalina.

Rozpouští se v amylacetátu, etylacetátu, trichloretylénu, tetrachlormetanu, metyletylketonu, naftě, toluenu, xylenu, lakovém benzínu.

Použití. Metody použití jsou úplně shodné s metodami popsanými u Lukooilu M.

Galena n. p. Komárov u Opavy je dodavatelem vodní emulze Lukosan M 02 pro veterinární použití pod obchodním označením PRETYMPAN.

Odpěňování vodných systémů

1 043. Silikonový emulzní odpěňovač LUKOSAN A 311

Lukosan A 311 je bílá nebo slabě žlutá kapalina sirupovité konzistence. Rozpouští se ve vodě.

Lukosan A 311 je vodní emulzí silikonového oleje. Pro aplikace doporučujeme naředění na 10 % obsahu účinné složky, tj. smísit 1 díl se 2 díly vody. Snadná dispergovatelnost ve studené i teplé vodě a okamžitý účinek vytvářejí předpoklady pro velmi hospodárné použití, protože může být dávkován jak před, tak po vytvoření pěny. Výhodné jsou jeho aplikace v papírenském, textilním a kožedělném průmyslu a při zpracování latexových emulzí. Je možné jej použít také při některých procesech v potravinářském průmyslu.

Použití

Použití. Lukosan A 311 se může dávkovat do pěnicího systému přímo, pokud je zaručeno dokonalé promísení. Pro většinu aplikací však doporučujeme naředění vodou na obsah 10 % účinné složky. Pro textilní aplikace je vhodné naředit vodou poměrem 1:100 až 1:500 dílů. Jestliže se po naředění vodou vytvoří klky nebo vysráží jemné vločky, doporučujeme roztok přefiltrovat přes jemné řídké plátno nebo gáz.

Při použití Lukosanu A 311 v horkých nebo kyselých roztocích může docházet k částečné koagulaci emulze. Abychom zabránili tomuto jevu, je vhodné naředit studenou nebo teplou vodou v poměru 1 díl Lukosanu A 311 na 10 dílů vody. Účinnost v prostředí 7 % roztoku HCL (pH = 1) je po 16 hod. stejná, v prostředí 1% roztoku NaOH (pH = 12) účinnost po 16 hod. poněkud klesne, ale pokles je téměř zanedbatelný.

XXVII. PLOŠNÉ SPOJE

Snaha po odstranění nedostatků (velká pracnost, malá produktivita, nákladnost) technologie drátových spojů vedla k hledání nové výrobní metody, k čemuž přistoupila i stále se rozmáhající automatizace montážních procesů, zvláště v elektrotechnickém slaboproudém odvětví.

Byly nalezeny nové způsoby výroby vodičů, které nahrazují drátové spoje. Z nich je u nás i v zahraničí nejvíce rozšířena výroba tzv. plošných spojů odleptáváním.

Základem výroby těchto spojů je vytvořit vodivé cesty předem určených tvarů a rozměrů na nevodivém podkladu (destičce). Předepsané spoje se vytvoří nejvýhodněji odleptáváním určité části vodivého materiálu (měděné fólie), pevně spojeného s podložní destičkou.

127. Základní podkladový materiál pro plošné spoje

Používají se hlavně dva typy, a to cuprexkart a cuprextit.

Cuprexkart je tvrzený laminátový papír s fenolickou pryskyřicí s nalisovanou měděnou fólií po jedné nebo i po obou stranách. Měděná fólie má zpravidla tloušťku asi 40 µm a je vyráběna galvanoplasticky. Tento podkladový materiál i jeho výroba není nikterak nákladná. Jeho nevýhodou bývá častá nerovnost povrchu a nedostatečné přilnutí měděné fólie k podkladu. Používá se zvláště pro výrobu plošných spojů sítotiskovou metodou. Výrobcem je n. p. Kablo, závod Gumon Bratislava.

Cuprextit je vrstvený materiál (laminát) ze skelného textilu, vyráběný slisováním několika vrstev skelné tkaniny napojené obvykle epoxidovou pryskyřicí (typ Epoxy CHS 1001). Při spojování a zároveň i vytvrzování je na povrch laminátu na jednu či obě strany přilisována měděná fólie. Podkladové destičky z cuprextitu se používají ve velké míře pro výrobu plošných spojů jak způsobem sítotiskovým, tak fotografickým.

Kvalita podložních materiálů je velmi důležitá a může podstatně ovlivnit výslednou výrobu plošných spojů.

Podkladový materiál musí být především naprosto neporézní. Rovněž

tak i měděná fólie, která musí být navíc na vrchní straně co nejhladší. Vrstvený materiál má být na všech místech dokonale prosycen pojidlem a u cuprextitu je třeba, aby struktura skelného textilu byla dostatečně jemná. Tyto vrstvené materiály s nalisovanou fólií se jen v mimořádných případech připravují v dílně či laboratoři, vzhledem k tomu, že jsou dodávány v dostatečném sortimentu a menší množství si mohou obstarat bez nesnází i amatéři.

Je-li přesto třeba vyrobit základní materiál s měděnou fólií, používají se destičky z pertinaxu, texgumoidu, kartitu nebo skelného laminátu a odmaštěná, dokonale rovná měděná fólie se lepí nejvhodněji epoxidovou pryskyřicí Epoxy CHS 1001. Podložné destičky s nalepenou fólií, dostatečně zatížené, se vloží do sušárny a epoxidové lepidlo se vytvrdí podle příslušných podmínek (viz recept 556). Přes všechnu péči věnovanou přípravě nevyrovnají se destičky kvalitou komerčnímu cuprextitu. Proto se k vlastní výrobě základních destiček pro plošné spoje přistupuje opravdu jen výjimečně.

Splňuje-li podkladový materiál výše uvedené podmínky, lze přikročit k výrobě plošných spojů.

128. Zhotovení předlohy plošných spojů

Budou-li mít plošné spoje stejnou velikost, jako je kreslená předloha, pak je možné zhotovit nákres přímo na bezbarvou, průhlednou fólii.

Pro tento účel se nejlépe hodí acetyrobutyrátová fólie, vyráběná národním podnikem VCHZ Synthesia Semtín pod názvem UMAFOL nebo komerční fólie ASTRALON, což je v podstatě fólie z kopolymeru polyvinylacetátu s metylmetakrylátem. K zhotovení nákresu se používá speciální tuš označená „Tuš na ASTRALON-Grafolit" (vyrábí n. p. Grafotechna Praha), kterou je možné nanášet stejným způsobem jako tuš normální, tj. trubičkovým nebo rýsovacím perem. (Zhoustne-li tuš, ředí se acetonem). Kresba spojů je provedena negativně, tzn. budoucí spoje jsou vynechány jako světlá místa a mezery, které se budou leptat, jsou nakreslena černě. Takto získaný negativ se použije již přímo ke kopírování kresby plošného spoje na cuprextitové destičky s nanesenou citlivou vrstvou (viz dále).

Tohoto způsobu se používá hlavně při výrobě ojedinělých kusů nebo malých sérií plošných spojů při poloprovozní výrobě, v laboratořích nebo amatérské praxi.

V jiném případě se předloha kreslí na bílý kladívkový papír. Kresba budoucích spojů je tentokrát provedena pozitivně, tzn. spoje jsou nakresleny černě, přičemž je nutné použít matovou tuš, všechna potřebná místa dokonale vykrýt, popř. i několikanásobnou vrstvou.

Provedení předlohy tímto způsobem umožňuje nakreslit složité nebo jemné spoje, popř. ještě i malých rozměrů, v daleko větším měřítku bez jakýchkoli nepřesností a závad, ke kterým by došlo kreslením ve stejném měřítku.

Z předlohy nakreslení pozitivně na kladívkové čtvrtce se negativ v potřebné velikosti budoucího spoje získá fotografickou cestou.

129. Fotografická úprava předlohy

Nejvýhodnější je použít fotografický deskový aparát pokud možno s největším formátem, např. 18×24 cm. Takovým přístrojem lze zhotovovat negativy již v požadované velikosti a není třeba je dále zvětšovat nebo zmenšovat.

Kromě toho použití fotografické desky místo filmového materiálu je výhodné vzhledem k tomu, že deformace fotografického materiálu je omezena jen na citlivou vrstvu desky, kdežto u filmového materiálu se musí počítat též s deformací základního nosiče citlivé vrstvy.

Abychom získali vyhovující negativy, můžeme též použít dobrý fotografický přístroj na mikrofilm; v tomto případě je možné při zvětšování negativu velmi dobře odstranit zkreslení, které vzniklo uvedenou deformací materiálu.

Použitý fotografický materiál musí mít co nejtvrdší gradaci. Pro tyto účely jsou vhodné tyto materiály:

diapozitivní desky Dia A nebo Dia C
technický film pérový Foma-Repro
Agfa-Dokument film

Exponovaný materiál se vyvolává jakoukoli vývojkou pracující tvrdě. Pro informaci jsou zde uvedeny některé osvědčené předpisy: Tvrdě pracující vývojka Agfa-80

2,5 g metolu
50 g siřičitanu sodného krystalického
10 g hydrochinonu
60 g uhličitanu sodného bezvodého
4 g bromidu draselného

Vše se rozpustí postupně v 1 000 ml destilované vody.

Tvrdě pracující vývojka Agfa-75

5 g kyseliny citrónové
25 g hydrochinonu
40 g siřičitanu sodného krystalického
100 g fosforečnanu draselného terciárního
3 g bromidu draselného

Vše se rozpustí postupně v 1 000 ml destilované vody.
Tvrdě pracující vývojka Agfa-110
26 g hydroxidu draselného
100 g siřičitanu sodného bezvodého
60 g hydrochinonu
3 g bromidu draselného

Po vyvolání filmu nebo desek se materiál ustálí v běžné ustalovací lázni buď komerční nebo namíchané podle následujícího předpisu:
200 g sirnatanu sodného
20 g kyselého siřičitanu sodného
1 000 ml destilované vody

Po ustálení je nutné negativy dobře proprat v tekoucí vodě a provést tzv. vyjasnění negativu. K tomuto účelu se nejlépe hodí speciální lázeň, tzv. zeslabovač (podle Framera), která se připraví rozpuštěním
100 g sirnatanu sodného krystalického
7,5 g ferikyanidu draselného
1 000 ml destilované vody

Negativ se v této lázni vyjasňuje tak dlouho, až veškerá světlá místa na negativu jsou naprosto čirá. Potom je nutné zesílit kresbu v tzv. zesilovači. Tuto lázeň lze získat rozpuštěním
2 g bromidu draselného
2 g chloridu rtuťnatého
1 000 ml destilované vody

Chemický proces v této lázni probíhá tak dlouho, až všechna černá místa kresby dostanou bílý povlak. Negativ se dále znovu dobře propere v tekoucí vodě a vloží se do speciální vyvolávací lázně, která obsahuje roztok amoniaku ve vodě. V něm kresba začne černat a nakonec jsou všechna dříve bílá místa kresby dokonale černá a ostrá. Negativ se propere v tekoucí vodě a potom v lázni ředěné kyseliny octové (1 %). Hotový negativ se nakonec suší při teplotě 20 až 25 °C. Dokonale suchý, vyjasněný a zesílený negativ s ostrou a dobře pročerněnou kresbou se může použít k dalšímu zpracování.

Uvedeným způsobem lze vytvořit z jedné kreslené předlohy jakékoli množství stejných negativů požadovaných rozměrů.

130. Výroba plošných spojů fotografickým způsobem

Fotografickým způsobem je možné vyrábět plošné spoje v laboratorním měřítku, v malých sériích, anebo tehdy, když kresba plošných spojů je velmi náročná na přednost a metoda sítotisku (o kterém se zmíníme později) by nevyhověla. Mimo průmyslové využití fotografického způsobu

je tento výrobní postup rovněž vhodný pro amatéry, kteří převážně používají negativy kreslené přímo na vhodné fólie v měřítku 1 : 1 a vyrábějí jen ojedinělé kusy plošných spojů.

Základ tohoto způsobu spočívá především v nanesení citlivé vrstvy na podkladový materiál (cuprexkart, cuprextit); tato citlivá vrstva se po osvětlení vyvolává. Vrstva na místech nekrytých vyvolanou emulzí se smyje a v leptací lázni se tyto nechráněné plochy odleptají.

Uvedeme technologický postup pro výrobu plošných spojů tímto způsobem:

1. Destičky podkladového materiálu (cuprexkartu, cuprextitu) se nařežou na požadovanou velikost (vždy asi o 10 mm po obvodu větší), opláchnou se tekoucí vodou a myjí měkkým kartáčkem a vídeňským vápnem.
2. Pak se opláchnou 3% kyselinou sírovou.
3. Znovu se opláchnou tekoucí vodou a omyjí vídeňským vápnem, ke kterému je možné přidat několik kapek smáčedla (např. Onalkali).
4. Ještě na vlhkou destičku, dobře očištěnou (nesmí se již dotknout prsty) se nanese citlivá vrstva speciální emulze. K tomuto účelu se používá „Sensibilizované emulze M (měkká) nebo T (tvrdá) — Grafolit". Výrobcem je n. p. Grafotechna Praha.

Tato emulze musí být nanesena na podložní destičku naprosto rovnoměrně, čehož se nejspíše dosáhne při použití horizontální odstředivky. Může to být laboratorně vyrobené zařízení nebo továrně dodávané stroje pro použití v polygrafickém průmyslu. Omytá destička se upne na základní desku v odstředivce, jejíž vnitřní prostor je předem vytopen vlastním elektrickým zahřívacím zařízením na 35 °C.

5. Zapne se otáčení — nejvhodnější je rychlost otáčení asi 60 ot/min — a upnutá destička se ještě jednou opláchne proudící vodou z připojené hadičky nebo z postřikovacího zařízení, je-li v odstředivce zabudováno.
6. Na omytou vlhkou destičku se za stálého otáčení nalévá tenkým proudem (na střed destičky) dříve uvedená emulze, aby celý povrch byl pokryt homogenní vrstvou. K nalévání je nutné použít pouze emulzi delší dobu ustátou a neobsahující bublinky, které by vytvořily kazy v suché citlivé vrstvě (utvoří-li se bublinky na destičce, musí se emulze teplou vodou omýt a celý proces znovu opakovat).

Amatéři, kteří nemají k dispozici nákladné zařízení (odstředivku), musí se pokusit vlastní pečlivostí a zručností pokrýt destičku celistvou a rovnoměrnou vrstvou. Suší se pak v jakékoli sušárně (lze použít též elektrický vysoušeč na vlasy) při teplotě 35 °C.

7. Buben odstředivky se uzavře a nechá se při stejné rychlosti a teplotě otáčet asi 20 minut.
8. Po úplném vysušení se destička opatrně vyjme a vloží s negativem plošného spoje do kopírovacího rámečku.

Tyto rámy jsou obdobné jako fotografické a velikost se řídí podle rozměrů vyráběných plošných spojů. Do většího rámu lze vložit též několik negativů a destiček (pokud prostor stačí), čímž se podstatně kapacita výroby zvětší. Toto opatření je vhodné při výrobě menších sérií, kdy ještě není vhodné použít sitotisk, nebo kdy jde o velké množství různých plošných spojů.

9. Destička se osvítí rtuťovou výbojkou (postačí horské slunce) nebo uhlíkovou lampou, která by zaručila svítivost 160 cd na 1 mm^2. Délka osvitu pro materiál s nanesenou sensibilizovanou emulzí M činí 14 až 15 minut, s emulzí T jen 10 až 11 minut při vzdálenosti 30 cm od zdroje ke kopírovacímu rámečku. Exponováním se stanou osvětlená místa emulze nerozpustnými (vytvrzenými) a chrání dokonale povrch měděné fólie. Pro informaci se zde uvádí osvit slunečními paprsky, který má rovněž velkou účinnost. Při plném slunečním světle (např. v létě v poledne) je doba osvitu při přímém vystavení rámečku slunečním paprskům jen 1 min. Tuto možnost jistě uvítají zvláště amatéři, kteří nemohou použít některý z uvedených zdrojů.

10. Po kopírování se nanese na destičku „Pozitivní vývojka — Grafolit", kterou vyrábí n. p. Grafotechna Praha. Vývojka se roztírá po destičce buničitou vatou tak dlouho, až se objeví jasný obraz plošného spoje a neexponovaná emulze je dokonale smyta.

11. Destička se omyje vatou namočenou v etylalkoholu denaturovaného éterem a nechá se oschnout.

12. Vytvrdí se emulze, což znamená, že suchá vyvolaná destička se nechá osvítit ještě asi 30 minut rtuťovou výbojkou ze vzdálenosti 1 m (nebo slunečními paprsky po 2 minuty).

13. Po vytvrzení následuje vlastní vyleptání, což se děje ve speciální lázni obsahující v podstatě roztok chloridu železitého ve vodě:

1 600 g chloridu železitého
1 000 ml vody

po úplném rozpuštění se roztok zahustí množstvím chloridu vápenatého na hustotu 42 °Bé.

Grafotechna n. p. dodává tento roztok pod označením „Zahlubovač na měď — Grafolit", který má již potřebnou hustotu a není třeba ho dále upravovat. Roztok po určité době se vyčerpá a přestává leptat. V takovém případě se musí vyměnit za nový.

Destičku ponoříme do popsané lázně (v misce, vaničce, ze skla nebo novoduru atd.) na 1 až 2 hodiny. Postup leptání je třeba kontrolovat v pryžových rukavicích. Při čerstvém roztoku se musí kontrolovat častěji, aby se nepodleptal celý povrch měděné fólie. Při leptání většího množství destiček se doporučuje míchat lázeň, což se provádí nejrůznějšími způsoby. Osvědčilo se míchání probublávánim vzduchu, dále se používají vřetenová míchadla vířící a vynášející leptací roztok ode dna lázně, dále rotační zařízení, kde destičky jsou upevněny na obvodě základního kola, které se otáčí pomalu tak, že polovinu doby jsou destičky ponořeny do leptacího roztoku, který promíchávají, a druhou polovinou se pohybují na vzduchu.

14. Po vyleptání plošného spoje opláchneme destičku pečlivě vodou, dále 3% kyselinou sírovou a opět vodou s malým množstvím vídeňského vápna.

15. Hotová destička plošných spojů se osuší nejlépe proudem teplého vzduchu a povrch mědi se chrání před oxidací různými způsoby:

a) Povrch měděných spojů se vyleští lešticím prostředkem (Mikropolit, Sidol atd.) a potře slabým roztokem (asi 5 až 10 %) kalafuny v etylalkoholu, která chrání povrch mědi a napomáhá při pájení součástek. Lze též použít roztok novolakové pryskyřice ve směsi cyklohexanonu a acetonu.

b) Ihned po osušení hotové destičky plošných spojů se měděná vrstva chemicky postříbří. Tím se provede ochranná povrchová úprava, která zároveň zlepší estetický vzhled hotového spoje, aniž se zmenší vodivost povrchu.

c) Hotová osušená destička se postříká vrstvou speciálního přípravku dodávaného n. p. Grafotechna Praha s názvem „Brilantní podleva — Grafolit", který slouží k ochraně spojů proti oxidaci. Při pájení není nutné ochrannou vrstvu odstraňovat.

131. Výroba plošných spojů sítotiskovým způsobem

Tato výrobní metoda je zvlášť výhodná pro přípravu velkého množství stejných plošných spojů a používá se převážně v průmyslové praxi při výrobě velkých sérií elektrotechnických výrobků jednoho druhu.

Ve speciálním sítotiskovém rámu se vypne jemná sířka z hedvábných, kovových nebo umělých vláken (silon, nylon). Na této sířce se vytvoří šablona nepropustná pro krycí barvu. Je to vlastně negativní obraz budoucího plošného spoje a šablona je přenesena na sířku fotochemickou metodou. Při vlastním potiskování základní cuprextitové nebo cuprexkartové destičky je sířka umístěna jen několik milimetrů nad povrchem měděné fólie. Na sířku v rámu se nanese speciální tisková krycí barva a pomocí pryžové stěrky se protlačuje otvory volných míst sířky na základní destičku, na které tak vznikne obraz plošného spoje. Místa určená k vyleptání jsou volná a budoucí spoje jsou kryty barvou.

Nanesená barva se nechá dobře zaschnout a pak se destička leptá v leptací lázni stejného složení jako u fotografického způsobu výroby.

a) Základní pomůcka sítotisku

Touto důležitou pomůckou ve výrobě plošných spojů sítotiskovým způsobem je vlastní síťka.

Její vlastnosti jsou velmi důležité a ovlivňují celou výrobu spojů. Musí být především dokonale jemná a pravidelně tkaná. Dále musí být dostatečně pružná a zároveň i pevná, aby bez závad snesla mnohonásobné namáhání při vtírání barvy. Těmto podmínkám poměrně vyhovují tuzemské síťky ze silonových vláken, jejichž výrobcem je Hedva n. p. Moravská Třebová.

Ze zahraničních výrobků nejlépe pro sítotisk vyhovuje síťka označená „Mertes — nylongaze č. 45“ firmy Heraeus Hanau.

b) Nanesení citlivé vrstvy na síťku

1. Síťka se nejprve dokonale vypne v rámu, načež se dobře odmastí v horkém roztoku 5% uhličitanu sodného. Sítotiskové rámy se mohou vyrobit jednak vlastními prostředky, jednak se mohou objednat v různých velikostech u Střediska grafických strojů — Služba n. p. TOS v Praze. Po odmaštění se síťka promyje vodou a nechá oschnout. Sušení lze uspíšit proudem teplého vzduchu. Suchou síťku je nutné chránit před jakýmkoli znečištěním, před dotyky rukou, prachem, nečistotou atd.

2. Připraví se citlivý roztok pro vytvoření budoucí šablony na síťce. Rozpustí se 120 g polyvinylalkoholu v 1 000 ml destilované vody a 4 g dvojchromanu draselného ve 120 ml destilované vody. Roztoky se smísí a po promíchání se přidá 1 ml Symferolu extra zn. AH (vyráběný n. p. Chemotex Boletice).

Po rozpuštění všech složek se roztok znovu dobře promíchá a slije do zásobní láhve (lze jej přechovávat bez závad 1 měsíc odedne výroby).

3. Roztok se nanáší na síťku při slabém osvětlení (maximálně 15 W). Roztok se nalije na síťku, která se položí i s rámem na větší fotografickou misku, a pomocí stěrky se vtírá do tkaniny. Nanáší se z obou stran a několikrát se opakuje, až je celá síťka citlivým roztokem spolehlivě prosycena.

Roztok se může nanášet na síťku též v polygrafické odstředivce (viz nanášení emulze u předchozí metody).

4. Citlivá vrstva se suší nejlépe v laboratorní sušárně nebo sterilizátoru horkým vzduchem.

c) Vytvoření šablony na síťce

1. Nanesená a suchá citlivá vrstva na síťce se osvětluje přes diapozitivní nákres budoucího plošného spoje (na rozdíl od negativu při fotografickém způsobu výroby). Tento diapozitiv může být na skle, filmu (získá se

přefotografováním předlohy kreslené na kladívkové čtvrtce) nebo nakreslený přímo na průhledné fólii (ASTRALON, UMAFOL).

2. Diapozitiv se položí na síťku a zatíží dokonale čistou deskou zrcadlového skla.

3. Vrstva se osvětluje zdrojem asi o 12 000 Lm (např. žárovka BGW — Nitrafot) ze vzdálenosti $^1/_2$ m po 6 minut. Aby se zabránilo případnému zahřátí šablony při osvětlování, může se sklo chladit proudem studeného vzduchu.

4. Osvětlená místa citlivé vrstvy se stanou ve vodě nerozpustnými a neosvětlená místa krytou kresbou lze vodou vymýt. To se děje ve vodě teplé asi 25 °C opět při slabém osvětlení asi 3 minuty. Voda ve vymývací misce se vymění a vymývá se znovu 3 minuty.

5. Nakonec se síťka ponoří do misky s vodou 40 až 50 °C teplou, ve které se vymývání neosvětlené citlivé vrstvy skončí.

6. Síťka se opláchne v tekoucí vodě a vysuší proudem teplého vzduchu.

7. Pozorováním proti světlu je možné překontrolovat ostrost vytvořené šablony a dokonalost promytí neosvětlených míst na síťce. Pomocí dobře vytvořené šablony na síťce se může vyrobit značné množství naprosto stejných plošných spojů, aniž by se síťka nebo šablona porušila nebo opotřebovala.

d) Odstranění šablony ze síťky

Šablonu vytvořenou na síťce lze odstranit pouze u síťky nepoužité, tj. před nanesením krycí barvy. Postup je následující:

1. Síťka se koupe v 5% roztoku manganistanu draselného v destilované vodě s několika mililitry koncentrované kyseliny sírové.

2. Po předchozí lázni se síťka posype práškovým pyrosiřičitanem draselným, ovlhčí se poněkud vodou a pyrosiřičitan se nechá působit asi 2 minuty. Pak se dobře omyje tekoucí vodou.

Není-li po provedení uvedeného postupu síťka ještě úplně zbavena citlivé vrstvy (šablony), je nutné celý proces opakovat (popř. i několikrát).

e) Sítotiskové nanášení barvy na základní destičky

1. Cuprexkartové nebo cuprextitové destičky nařezané na potřebnou velikost se dokonale odmastí, očistí a vysuší.

2. Obraz budoucího plošného spoje se vytvoří nanášením speciální sítotiskové barvy značky P-CZL-T-453, vyráběné n. p. Barvy a laky Praha. Tato barva musí dokonale přilnout ke kovovému podkladu, musí dokonale krýt a nesmí se roztékat.

3. Uvedená barva se protlačuje přes síťku, položenou několik mm nad základní destičkou, pomocí pryžové stěrky (tvrdost použité pryže je asi 70 °Sh). Při protlačování barvy je síťka se šablonou přitisknuta k potiskovanému povrchu měděné fólie.

4. Vytvořený přesný obraz budoucího plošného spoje se nechá po sejmutí síťky dokonale zaschnout.

f) Leptání potištěných základních destiček

Probíhá podobně jako u fotografického způsobu v roztoku chloridu železitého, do kterého však v tomto případě není nutné přidávat chlorid vápenatý (krycí barva není rozpustná ve vodě jako citlivá emulze u fotografického způsobu). Hustota lázní je opět 42 °Bé. Rovněž lze použít „Zahlubovač na měď — Grafolit" jako u předchozí metody.

Ostatní pracovní postup i způsoby povrchové ochrany plošných spojů jsou stejné jako u fotografického způsobu.

LITERATURA

[1] *Adam, V.:* Plastické hmoty v praxi. Bratislava, SVTL, 1962.

[2] *Báril, D., Mudroch, O.:* Technologie chemických a povrchových úprav. Praha, SNTL, 1958, 392 s.

[3] *Bogumský, B.:* Tváření plastických hmot. Praha, SNTL, 1961, 120 s.

[4] *Doležal, V.:* Plastické hmoty. Praha, SNTL, 1961, 200 s.

[5] *Doškář, J.:* Základy galvanotechniky. Praha, SNTL, 1955, 284 s.

[6] *Drinberg, A. J. a kol.:* Technologie nátěru. Praha, SNTL, 1956, 528 s.

[7] *Espe, W.:* Technológia hmôt vákuovej techniky. Bratislava, Slovenská akademie věd, 1962.

[8] *Hälbig, O., Kolář, J.:* Lepidla a tmely v elektrotechnice. Praha, SNTL, 1964, 164 s.

[9] *Havlíček, V. a kol.:* Přehled plastických hmot. Praha, SNTL, 1960, 428 s.

[10] *Hrabě, R.:* Technologie laků. Praha, Technickovědecké vydavatelství, 1951.

[11] *Kopec, R., Maštalíř, R., Mudroch, O.:* Přehled galvanotechniky. Praha, Práce, 1955.

[12] *Korecký, J.:* Povrchové zušlechťování kovů. Praha, Práce, 1955.

[13] *Kratochvíl, V.:* Výroba elektronek a zářivek. Praha, SNTL, 1954, 280 s.

[14] *Kroupa, J.:* Plastické látky v boji proti korozi. Bratislava, SVTL, 1963.

[15] *Lidařík, M. a kol.:* Epoxidové pryskyřice. Praha, SNTL, 1961, 292 s.

[16] *Losev, I. P., Petrov, G. S.:* Chemie umělých pryskyřic. Praha, SNTL, 1955, 404 s.

[17] *Lüder, E.:* Příručka pájení. Praha, SNTL, 1958, 384 s.

[18] *Melezínek, O.:* Lepení kovů ve strojírenství. Praha, SNTL, 1961, 120 s.

[19] *Mleziva, J.:* Polyestery, jejich výroba a zpracování. Praha, SNTL, 1963.

[20] *Roneš, J., Jaroš, M.:* Chemická úprava povrchu neželezných kovů. Praha, SNTL, 1959, 272 s., 6 příl.

[21] *Roneš, J., Jaroš, M.:* Moření oceli a litiny. Praha, SNTL, 1955, 252 s., 6 příl.

[22] *Ruml, V.:* Abeceda povrchových úprav kovů. Praha, Práce, 1956.

[23] *Santholzer, R.:* Vady nátěrových a tiskových barev. Praha, SNTL, 1961, 284 s., 1 příl.

[24] *Sternschuss, A. a kol.:* Polyesterové skelné lamináty. Praha, SNTL, 1961, 156 s.

[25] *Svoboda, M.:* Ochrana kovových konstrukcí. Praha, SNTL, 1963.

[26] *Zobač, L.:* Základy vakuové techniky. Praha, SNTL, 1954, 316 s.

[27] *Rotrekl, B. a kol.:* Povrchové úpravy. Praha, SNTL, 1971.

[28] *Dědek, Červinka, Ferles:* Organická chemie. Praha SNTL/SVTL, 1969.

[29] *Gerber, Th.:* Umgebungsbedingte Einfüsse auf Schwachstromkontakte Technische Mitteilungen PTT — Bern, 1966.

[30] *Keiser, E.:* Kontakte in der Elektrotechnik. Akademie Verlag, 1965.
[31] *Hassdenteufel J., Květ K. a kol.:* Elektrotechnické materiály. SNTL, Praha 1967.
[32] *Bruyne, N. A., Houwink, R.:* Adhesion and Adhesives. Elsevier, New York, 1968.
[33] *Kardašev, D. A.:* Sintetičeskije kleji. Chimija, Moskva, 1964.
[34] *Moskvilin, N. I.:* Skeivanije polimerov. Moskva, 1968.
[35] *Kolektiv:* Sborník přednášek o odstraňování vlivu statické elektřiny v textilním průmyslu. DT ČSVTS, Liberec 1967.
[36] Modern Plastics Encyklopedia — Komerční antistatické přípravky.
[37] *Bandrand, D. W.:* Electroplating and Metal Finshing, 1967.
[38] *Dürych, Z.:* Plastické a nátěrové hmoty, tiskové barvy, kaučuky a ionexy — Podklady norem, Pardubice, VÚSPL, 1968.
[39] *Schätz, M.:* Silikonový kaučuk. Praha, SNTL, 1971.
[40] *Pech, J. a kol.:* Syntetický kaučuk. Praha, SNTL, 1971.

POZNÁMKY

PRAKTICKÉ ELEKTROTECHNICKÉ PŘÍRUČKY

svazek 42

Jan Škeřík

RECEPTÁŘ PRO ELEKTROTECHNIKA

DT 621.3.002.3

Vydalo SNTL — Nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, Praha 1, v roce 1974, v řadě elektrotechnické literatury jako svou 7417. publikaci. Redakce elektrotechnické literatury — Odpovědný redaktor Ing. Josef Říha — Obálku navrhl Milan Mišek — Grafická úprava a technická redakce Libuše Hokrová — Vytiskl Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 3 — Český Těšín — 448 stran — Typové číslo L 25-E 1-III — 31/52164/VIII — Vydání 2., přepracované a doplněné — Náklad 15 200 výtisků — 21,56 AA — 22,38 VA
05-33

Cena vázaného výtisku Kčs 30,00 - I

505/21,856

Publikace je určena technikům, mistrům a dělníkům pracujícím v elektrotechnickém průmyslu a širokému okruhu zájemců o nejrůznější návody a recepty.

04-527-74 **Kčs 30,00 - I**